

Année 1884

THÈSE

N°

329

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le 26 juillet 1884, à 9 heures.*

PAR M<sup>re</sup> ELLABY;

Née à Clifton, le 25 mars 1884.

DE

L'AMPLITUDE DE CONVERGENCE

*Président : M. PANAS, professeur.*

*Juges : MM. PETER, professeur.*

*PEYROT, HUTINEL, agrégés.*

*Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.*

PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

A. DAVY, Successeur

52, RUE MADAME ET RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 14

1884

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

<b>Doyen</b> .....	<b>M. RÉCLARD.</b>	
<b>Professeurs</b> .....		<b>MM.</b>
Anatomie.....	SAPPEY.	
Physiologie.....	RÉCLARD.	
Physiques médicales.....	GAVARRET.	
Chimie organique et chimie minérale.....	N.	
Histoire naturelle médicale.....	BAILLON.	
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD.	
Pathologie médicale.....	PÉTER.	
	DAMASCHINO.	
Pathologie chirurgicale.....	GUYON.	
Anatomie pathologique.....	DUPLAY.	
Histologie.....	CORNIL.	
Opérations et appareils.....	ROBIN.	
Pharmacologie.....	N.	
Thérapeutique et matière médicale.....	REBNAULD.	
Hygiène.....	HAYEM.	
Médecine légale.....	BOUCHARDAT.	
Accouchements, maladies de femmes en couche et des enfants nouveau-nés.....	BROUARDEL.	
Recherches de la médecine et de la chirurgie.....	TARNIER.	
Pathologie comparée et expérimentale.....	LA BOULBÈNE.	
	VULPIAN.	
	SER (G.)	
Clinique médicale.....	JACQUOD.	
	HARDY.	
	POTAIN.	
	N.	
Clinique des maladies des enfants.....		
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	BALL.	
Clinique des maladies syphilitiques.....	FOURNIER.	
Clinique des maladies nerveuses.....	CHARCOT.	
	RICHET.	
Clinique chirurgicale.....	LEFORT.	
	VERNEUIL.	
Clinique ophtalmologique.....	TERLAT.	
Clinique d'accouchements.....	PANAS.	
	PAJOT.	

Docteur honoraire : M. VULPIAN.

## Agrégés en exercice.

<b>MM.</b>	<b>MM.</b>	<b>MM.</b>	<b>MM.</b>
BLANCHARD.	HALLOPEAU.	PEYROT.	RIBEMONT.
BOUILLY.	HANOT.	PINARD.	RICHELOT.
BUDIN.	HANRIOT.	POUCHET.	RICHET.
CAMPENON.	HENNINGER.	QUINQUAUD.	ROBIN (Albert).
DEBOVE.	HUMBERT.	RAYMOND.	SEGOND.
PARABRUE, chef	HUTINEL.	RECLUS.	STRAUS.
des travaux	JOFFROY.	REMY.	TERRILLON.
anatomiques.	KIEMISSON.	R. NDU.	TROISIER.
GUESHARD.	LANDOUÉY.	REYNIER.	

Secrétaire de la Faculté : G. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1889, l'École a arrêté que les copies imprimées dans les dissertations qui lui seront présentées, devront être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'accusera leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE  
PAR  
M. DE LA ROCHE-AMBOISE

A MA MÈRE

A MA MÈRE  
PAR  
M. DE LA ROCHE-AMBOISE  
A MA MÈRE

A M. LE DOCTEUR LANDOLT

Témoignage de sincère reconnaissance.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR PANAS

Hommage respectueux.

DE

## L'AMPLITUDE DE CONVERGENCE

---

### CHAPITRE PREMIER.

Les observations sur lesquelles se basent notre thèse ont été entreprises et dirigées par M. le Dr Landolt, dans le but d'étudier la fonction la plus importante de la vision binoculaire : la convergence, dont le trouble devient si souvent la cause d'asthénopie et de strabisme.

Nous donnons, en effet, à ce terme de convergence, une signification plus étendue, que « le croisement, à une distance finie, des lignes de regard. » Nous entendons par convergence la coopération de l'appareil moteur des deux yeux, dans l'intérêt de la vision binoculaire. Et celle-ci exige que les lignes de regard soient toujours dirigées simultanément sur l'objet de fixation, que cet objet soit situé près ou loin, à une distance finie, à l'infini, ou même au delà.

Le point le plus rapproché que les deux yeux peuvent

encore fixer simultanément est, à l'état normal, très rapproché. Il exige une convergence notable. Cette dernière le suit (en diminuant) lorsqu'il s'éloigne des yeux ; elle devient zéro, lorsque l'objet fixé se trouve à l'infini, et peut se changer en convergence *négative* ou *divergence* lorsque l'objet, regardé à travers des prismes dont le sommet est dirigé vers la tempe, est encore vu binoculairement.

Ce *maximum* et ce *minimum de convergence*, de même que leur différence, l'*amplitude de convergence*, sont sujets à des variations notables déjà à l'état normal. Il s'agissait donc d'en établir, si possible, la *moyenne normale*.

Nous l'avons étudié, ensuite, à l'état pathologique, dans l'asthénopie musculaire surtout, dans certains cas de strabisme, et même sous l'influence de l'intervention chirurgicale.

Avant de procéder au dépouillement assez compliqué de nos observations, qu'on veuille bien nous permettre d'exposer la méthode de mensuration dont nous nous sommes servie.

Il s'agissait de déterminer le point le plus rapproché et le point le plus éloigné qui pût encore être fixé binoculairement ; d'évaluer, pour l'un et pour l'autre cas, la force de convergence mise en jeu. La différence entre le maximum et le minimum de convergence donne alors nécessairement la totalité de cette fonction dont l'individu est susceptible, son *amplitude de convergence*.

L'unité de mesure pour la convergence est, depuis que Nagel a eu cette ingénieuse idée, l'*angle métrique* (1) : c'est-

(1) Nagel. In Graefe et Sennlich, *Handb.*, etc., VI, p. 478 et suiv.







à-dire l'angle que forme la ligne de regard de chaque œil avec la ligne médiane, lorsqu'on fixe un objet situé sur cette dernière, à une distance d'un mètre de chaque œil (fig. 1) (1).

Soit  $OO'$  la ligne de base (qui réunit les centres de rotation des deux yeux),  $MC$  la perpendiculaire abaissée sur le milieu de la ligne de base,  $C$  un objet situé sur la ligne médiane à un mètre de chaque œil,  $OCM$  est l'angle métrique. Il est aussi égal à  $JOC'$ , si  $OJ$  est parallèle à  $MC$  et l'angle de convergence se trouve donc mesuré par l'angle du segment de cercle parcouru par les lignes de regard qui, du parallélisme, convergent pour fixer binoculairement un objet situé à une distance finie sur la ligne médiane.

Or, la ligne de base étant constante pour chaque individu, nous pouvons considérer seulement la distance de l'objet. Plus cette dernière est petite, plus la convergence exigée est grande ; l'angle de convergence est donc inversement proportionnel à la distance de l'objet.

L'unité de mesure étant connue, la convergence devient facile à exprimer. Si  $C$  (distance de l'objet) = 1<sup>m</sup>, la convergence correspondante est  $c = \frac{1}{1} = 1^m$  ; si l'objet est situé à 0,50<sup>m</sup>, la convergence nécessaire pour le voir binoculairement est  $c = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2^m$  ; à 0,25<sup>m</sup>  $c = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4^m$  et ainsi de suite.

Mais si l'angle de convergence dépend d'une part de la

(1) Landolt, « *Réfraction et accommodation* » in de Wecker et Landolt, « *Traité complet d'ophtalmologie* », vol. III, p. 181.

distance de l'objet, il dépend de l'autre de la longueur de la ligne de base. Sa valeur doit donc varier d'un individu à un autre.

Les limites extrêmes d'écartement entre les deux yeux sont comprises entre 50 et 75<sup>mm</sup>. Le tableau suivant donne la valeur (calculée par M. Nagel) de l'angle métrique pour différentes longueurs de la ligne de base (1).

LIGNE de base en millimètres.	SINUS de l'angle métrique en mètres.	VALEUR DE L'ANGLE MÉTRIQUE.	
		En degrés.	En degrés, minutes, secondes.
50	0.023	1,430°	1° 25' 51"
51	0.0235	1,459°	1° 27' 35"
52	0.024	1,488°	1° 29' 18"
53	0.0243	1,517°	1° 31' 2"
54	0.0247	1,545°	1° 32' 45"
55	0.025	1,574°	1° 34' 28"
56	0.025	1,603°	1° 36' 12"
57	0.0255	1,631°	1° 37' 56"
58	0.026	1,660°	1° 39' 39"
59	0.0265	1,689°	1° 41' 22"
60	0.027	1,718°	1° 43' 6"
61	0.0275	1,748°	1° 44' 49"
62	0.028	1,775°	1° 46' 33"
63	0.0285	1,804°	1° 48' 16"
64	0.029	1,833°	1° 50'
65	0.0295	1,861°	1° 51' 48"
66	0.03	1,890°	1° 53' 32"
67	0.0305	1,919°	1° 55' 16"
68	0.031	1,948°	1° 56' 59"
69	0.0315	1,976°	1° 58' 37"
70	0.032	2,005°	2° 0' 20"
71	0.0325	2,034°	2° 2' 4"
72	0.033	2,063°	2° 3' 47"
73	0.0335	2,092°	2° 5' 31"
74	0.034	2,120°	2° 7' 14"
75	0.0345	2,149°	2° 8' 57"

(1) Nagel, loc. cit., p. 131.

M. Nagel a aussi calculé les angles de convergence en degrés pour différentes distances de l'objet, l'écartement des yeux étant de 64<sup>mm</sup>.

DISTANCE de l'objet à l'œil.		VALEUR DE L'ANGLE de convergence.			DIFFÉRENCE entre les nombres des deux colonnes précédentes.
En mètres.	En millimè- tres.	En angles mé- triques	En degrés.	En degrés exactement calculés.	
1	1000	1	1° 50'	1° 50'	0
1/2	500	2	3° 40'	3° 40'	0
1/3	333,3	3	5° 30'	5° 30' 41"	41"
1/4	250	4	7° 20'	7° 21' 23"	1' 23"
1/5	200	5	9° 10'	9° 12' 8"	2' 8"
1/6	166,6	6	11°	11° 4' 17"	4' 17"
1/7	142,8	7	12° 50'	12° 36' 47"	6' 47"
1/8	125	8	14° 40'	14° 50'	10'
1/9	111,1	9	16° 30'	16° 44' 17"	14' 17"
1/10	100	10	18° 20'	18° 38' 36"	18' 36"
1/11	90,9	11	20° 10'	20° 38' 40"	28' 40"
1/12	83,3	12	22°	22° 31' 49"	34' 49"
1/13	76,9	13	23° 50'	24° 33'	45'
1/14	71,4	14	25° 40'	26° 38' 53"	58' 53"
1/15	66,6	15	27° 30'	28° 41' 1"	1° 11' 1"
1/16	62,5	16	29° 20'	30° 48'	1° 28'
1/17	58,8	17	31° 10'	32° 57' 3"	1° 47' 3"
1/18	55,5	18	33°	35° 10'	2° 10'
1/19	52,6	19	34° 50'	37° 26' 31"	2° 36' 31"
1/20	50	20	36° 40'	39° 47' 43"	3° 7' 43"

Ces angles sont calculés de deux façons, en considérant comme égaux les angles et leurs sinus, ensuite en prenant leurs sinus. La différence des angles ainsi calculés est si petite qu'on peut la négliger sans crainte.

Lorsqu'on approche, sur la ligne médiane, un objet jusqu'à la limite de la vision binoculaire, limite qui se révèle

par la *diplopie croisée*, on atteint le *punctum proximum* de convergence, et les yeux se trouvent à l'état de convergence maximum. En appelant P cette distance des yeux, et en la mesurant par le mètre,  $\frac{1}{P}$  sera l'angle de convergence maximum. Cette valeur porte le signe p. Soit, d'autre part, R la distance exprimée en mètres du point le plus éloigné que l'individu puisse encore fixer binoculairement, du *punctum remotum* de convergence.  $\frac{1}{R}$  sera l'angle de convergence qui lui correspondra, l'angle de convergence minimum. Il porte le signe r.

L'amplitude de convergence a est donc  $a = p - r$   
ou  $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$ .

Le minimum de convergence est réalisé quand les lignes de regard sont parallèles, le *punctum remotum* de convergence est situé à l'infini, et la convergence de chacun des yeux est nulle.

En effet, nous obtenons, dans ce cas  $\frac{1}{R} = \frac{1}{\infty} = 0$ , si bien que la situation du *punctum proximum* seule donne déjà l'amplitude de convergence, parce que  $a = p - 0$ ;  $a = p$ .

Nous verrons plus tard, que, dans la majorité des cas, le *punctum remotum* de convergence n'est pas situé à l'infini, mais au delà de l'infini, c'est-à-dire que les lignes de regard, au lieu d'être parallèles, peuvent *diverger*. Dans ce cas, la convergence est négative (1); il y a divergence des

(1) Landolt, loc. cit., p. 187.

Ann. de l'Institut Oculaire (2)

lignes de regard réelles, et convergence seulement de leurs prolongements en arrière de la tête.  $r$  devient alors négatif ( $-r$ ); et la formule de l'amplitude de convergence  $a = p - (-r)$  ou  $a = p + r$ .

Le *punctum remotum* de convergence se trouve rarement à une distance finie, et seulement dans les cas pathologiques.  $r$  devient alors nécessairement une valeur positive et la formule reste comme ci-dessus  $a = p - r$ .

Nous déterminons le *punctum remotum* de convergence généralement à l'aide de prismes. Ceux-ci dévient, comme on le sait, les rayons lumineux qui les traversent vers leur base, si bien qu'un objet regardé à travers un prisme, semble déplacé vers le sommet de celui-ci.

Lorsque, les deux yeux étant munis de prismes à sommets dirigés vers la tempe, on regarde un objet situé à grande distance, l'image de ce dernier se forme, dans chaque œil, sur un point situé du côté interne de la fosse centrale, et une diplopie homonyme s'ensuit, si les yeux ne peuvent pas diverger, c'est-à-dire mettre la direction de leurs lignes de regard en rapport avec celle des rayons déviés par les prismes. Cette divergence des lignes de regard est obtenue par la contraction simultanée des droits externes. C'est évidemment le prisme le plus fort, à travers lequel l'objet est encore vu binoculairement, qui doit donner la valeur de la convergence négative, ou de la divergence facultative, des lignes de regard.

La déviation que produit un prisme est à peu près égale à la moitié de l'angle du prisme. Soit cet angle  $8^\circ$ , la déviation produite serait de  $4^\circ$ . Si le prisme se trouve devant un œil seulement, la déviation se distribue néanmoins sur

les deux yeux, si bien que, dans notre exemple, le prisme de 8° exigerait de chaque œil 2° de divergence. Il est facile d'en déduire la valeur de  $r$  en angles métriques.

Nous savons que, pour une ligne de base de 64<sup>m</sup>, un angle métrique est de 1°50'. Nous avons donc dans notre

exemple  $r = \frac{2^\circ}{1.50'} = \frac{120}{110} = 1.09^m$ , comme valeur de l'angle de convergence négative : ou bien, valeur linéaire,

$R = \frac{1^m}{1.09} = 0^m91$ , ce qui veut dire que la divergence des lignes de regard est telle que leurs prolongements se croisent en arrière de la tête, à une distance de 91<sup>m</sup> de chaque œil.

Avant d'aller plus loin, il importe de signaler encore un grand avantage du choix de l'angle métrique comme unité de mesure; cet avantage est le fait que cette unité pour la convergence est identique à celle adoptée pour la réfraction, la *dioptrie*.

La dioptrie exprime la force réfringente d'une lentille dont la distance focale est égale à un mètre, ou bien l'effort d'accommodation, exigé d'un œil emmétrope, pour voir nettement à la distance d'un mètre. La force réfringente étant inversement proportionnelle à la distance de l'objet, on a

$$D = \frac{1}{P}.$$

Le *maximum d'accommodation*, l'inverse de la distance  $P$ , du point le plus rapproché qu'un œil puisse voir nettement, peut s'exprimer à l'aide de la valeur linéaire  $\frac{1}{P}$ , ou par son inverse, en force réfringente  $p$  dioptries.

Le *minimum d'accommodation*, inverse de la distance  $R$ ,

du point le plus éloigné que l'œil voit distinctement, trouve son expression dans la fraction  $\frac{1}{R}$ , ou dans  $r$ , dioptries, et la différence entre les deux, l'amplitude d'accommodation s'exprime par  $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$  (1) en distances, ou par  $a = p - r$  (2) en dioptries.

Le *punctum remotum* d'un emmétrope étant situé à l'infini,  $\frac{1}{R}$  devient  $= \frac{1}{\infty} = 0$ ; et  $\frac{1}{A} = \frac{1}{P}$ , ou  $a = p$ . Cette formule est identique à celle que nous venons de trouver pour la convergence, dans le cas où les lignes de regard sont parallèles et ne peuvent pas diverger.

Chez l'hypermétrope, le *punctum remotum* se trouve situé au delà de l'infini; la distance qui le sépare de l'œil est donc négative :  $-R$ . La formule pour l'amplitude d'accommodation devient donc :

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \left(-\frac{1}{R}\right) = \frac{1}{P} + \frac{1}{R},$$

ou, en dioptries,  $a = p + r$ .  $r$  indique, dans ce cas, combien d'unités de réfraction manquent à l'hypermétrope pour être emmétrope.

Le *punctum remotum* du myope, au contraire, se trouve situé à une distance finie :  $R$  est une valeur positive.

La formule pour l'amplitude d'accommodation est alors  $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$  ou  $a = p - r$ .  $r$  indique ici de combien

(1) Donders, « Anomalies », etc., p. 28, édition anglaise.

(2) Landolt, loc. cit., I, p. 662, et « L'introduction du système métrique dans l'ophtalmologie », 1876.

d'unités de refraction l'œil myope dépasse l'œil emmétrlope lorsqu'ils sont l'un et l'autre adaptés à leur *punctum remotum*, c'est-à-dire au repos.

On voit que les formules pour l'amplitude de convergence et celle pour l'amplitude d'accommodation sont absolument identiques. Pour distinguer ces expressions, M. Landolt munit les lettres d'un petit *a* pour l'accommodation :

$\frac{1}{A} = \frac{1}{F} - \frac{1}{R}$  et  $a' = p' - r'$ ; d'un petit *e* pour la convergence :  $\frac{1}{A} = \frac{1}{F} - \frac{1}{R}$  et  $a' = p' + r'$ .

Les verres convexes et concaves jouent, à l'égard de la réfraction de l'œil, le même rôle que les prismes à l'égard de la convergence, suivant que leur sommet est dirigé en dehors ou en dedans. Si l'on place devant les yeux qui fixent binoculairement un objet situé à grande distance, des prismes à sommets dirigés en dehors, prismes *abducteurs*, ceux-ci font converger, pour chaque œil, les rayons venus de l'objet et exigent la divergence des lignes de regard. Leur action est donc comparable à celle des verres convexes, qui, pour la vision distincte du même objet éloigné, réclament l'adaptation de l'œil à des rayons convergents. Si les yeux ne peuvent pas suffire à ces exigences, il en résultera pour eux, dans le premier cas, une diplopie homonyme; dans le second, une image rétinienne confuse.

Les yeux sains possèdent, cependant, le pouvoir de réaliser une convergence négative. Ils peuvent vaincre des prismes abducteurs faibles et se mettre en divergence. Mais il n'y a pas d'accommodation négative. Un œil normal, emmétrlope, ne peut pas s'adapter aux rayons qu'une len-



tille convexe a rendus convergents, parce qu'il ne possède pas une accommodation négative. L'hypermetrope seul y suffit, parce que sa réfraction statique est négative.

Pour la vision à une distance finie, les prismes abducteurs peuvent prêter à la convergence un secours aussi précieux que les verres convexes à l'accommodation.

Ces prismes diminuent l'effort de convergence nécessaire, en remplaçant une quantité plus ou moins grande de celle-ci, suivant leur degré de déviation. Ainsi; lorsqu'on fixe binoculairement un objet situé à un mètre des yeux, ( $1^{\text{re}}$  de convergence positive), et qu'on place devant chaque oeil un prisme abducteur de  $3^{\circ}40'$ , celui-ci produit une déviation apparente de l'objet en dehors de  $1^{\circ}50'$  ( $1^{\text{re}}$  pour une ligne de base de  $64^{\text{mm}}$ ). Pour que la vision binoculaire ne soit pas troublée, les lignes de regard doivent subir une déviation semblable, et la convergence deviendrait  $1 - 1 = 0$ , c'est-à-dire nulle, les lignes de regard étant dirigées parallèlement.

L'inverse a lieu pour les prismes à sommets dirigés vers le nez, prismes abducteurs. Ils augmentent la convergence nécessaire pour la vision binoculaire du même objet, de même que les lentilles concaves augmentent l'effort d'accommodation. Par exemple, un objet, situé à l'infini, et regardé à travers des prismes de  $3^{\circ}40'$  placés devant chaque oeil, subit une déviation apparente de  $1^{\circ}50'$  vers les sommets des prismes. Pour une ligne de base de  $64^{\text{mm}}$ , les rayons déviés, prolongés en avant, s'entrecroisent sur la ligne médiane, à une distance d'un mètre de chaque oeil. L'objet, situé en apparence à ce point, exige donc une convergence positive de  $1^{\text{re}}$ , sans laquelle il serait vu en diplopie croisée.

Des prismes de  $11^{\circ}$  produisent une déviation de  $3^{\circ}$ . Placés en *adduction* devant les yeux, c'est-à-dire leurs sommets convergeant, ils augmentent de  $3^{\circ}$  la convergence nécessaire pour la vision binoculaire. Ainsi, un objet situé à un mètre, qui ne demande qu' $1^{\circ}$  aux yeux nus, en exigerait  $3 + 1 = 4$ , vu à travers ces prismes, c'est-à-dire la même convergence que s'il était situé à  $\frac{1^{\circ}}{4} = 25$  cent.

## CHAPITRE II

La vision binoculaire de près exige le concours de deux fonctions, la convergence et l'accommodation dont il est nécessaire d'étudier l'influence réciproque (1).

Chez l'emmétrope, il est évident que pour tout travail binoculaire, les deux termes doivent être absolument égaux; par exemple, pour voir nettement et binoculairement à une distance de  $\frac{1^m}{8}$  il faut 8 D d'accommodation et 8<sup>m</sup> de convergence, pour  $\frac{1^m}{4}$  il faut 4 D d'accommodation et 4<sup>m</sup> de convergence, etc.

Nous savons cependant que la convergence, à ses deux extrémités, dépasse l'accommodation. En effet, le *punctum remotum* de l'accommodation, chez l'emmétrope, est situé à l'infini, mais celui de la convergence est le plus souvent au delà de l'infini, c'est-à-dire que la convergence peut devenir négative, tandis que l'accommodation chez l'emmétrope ne le peut pas.

À l'autre extrémité il se passe quelque chose d'analogue, et le *punctum proximum* de convergence dépasse également celui de l'accommodation. Si l'on fait fixer par un œil son *punctum proximum* et qu'on observe, tout en couvrant, l'autre, on voit que celui-ci se dirige en dedans; les deux fonctions ne sont plus d'accord et si on découvre l'œil, l'objet

(1) Landolt, loc. cit., p. 190 et suiv.

serait vu net, mais en diplopie homonyme (la convergence étant la plus forte), ou bien simple mais indistinct (l'accommodation étant trop faible).

On appelle *amplitude d'accommodation binoculaire* ( $a_1 = p_1 - r_1$ ), l'étendue sur laquelle l'accommodation va de pair avec la convergence, c'est l'espace dont dispose l'individu pour son travail binoculaire. Le *punctum remotum* binoculaire, chez l'emmetrope, est situé à l'infini.

Le *punctum proximum* binoculaire varie; il est un peu plus éloigné des yeux que le *punctum proximum* absolu de l'accommodation, et bien plus éloigné que le *punctum proximum* de la convergence; il s'éloigne encore avec l'âge, tandis que le *punctum proximum* de convergence reste à peu près stationnaire.

En dehors du champ de l'amplitude d'accommodation binoculaire, l'accommodation et la convergence ne vont plus ensemble. Un emmetrope, examiné par Donders, et dont le *punctum proximum* binoculaire se trouvait à  $\frac{1^m}{9}$ ,

était forcé pour voir nettement à  $\frac{1^m}{9.5}$  de faire un effort de convergence de  $12''$ ; le *punctum proximum* absolu était situé à  $\frac{1^m}{10}$ , mais pour le voir nettement il fallait un effort de convergence de  $18''$ , la convergence donc au *punctum proximum* dépassait l'accommodation de  $18 - 10 = 8''$  (1).

On sait d'ailleurs que, même dans le domaine de l'amplitude d'accommodation binoculaire, l'accommodation et la convergence peuvent varier indépendamment l'une de l'autre.

(1) Donders, loc. cit., p. 97 et 98 de l'édition anglaise.

tre dans certaines limites. C'est-à-dire que la convergence restant la même, l'accommodation peut être augmentée ou diminuée d'un certain nombre de dioptries (amplitude d'accommodation relative  $a' = p' - r'$ ); et que, inversement, l'accommodation restant la même, la convergence peut être augmentée ou diminuée d'un certain nombre d'angles métriques (amplitude de convergence relative  $a'' = p'' - r''$ ).

Les amplitudes d'accommodation et de convergence relatives, trouvées par Donders chez l'emmetrope cité plus haut, sont les suivantes pour certaines distances :

Distance de l'objet.	Amplitude d'accommodation relative.			Amplitude de convergence relative.		
	$p'$ ,	$r'$ ,	$a'$ ,	$p''$ ,	$r''$ ,	$a''$ ,
$\frac{1^m}{\infty}$	3	— 0	= 3 D	4	— 0	= 4°
$\frac{1^m}{3}$	3,5	— (- 2,5)	= 6 D	3	— (- 3 )	= 6°
$\frac{1^m}{6}$	2,5	— (- 3,5)	= 6 D	4	— (- 3,75)	= 7,75°
$\frac{1^m}{9}$ p. p. binoc.	0,25	— (- 4 )	= 4 D	7	— (- 1,5 )	= 8,5°
$\frac{1^m}{2,5}$	0	— (- 2 )	= 2 D	4	— 0	= 4°
$\frac{1^m}{10}$ p. p. abs.	0	0	0	0	0	0

Donc, en fixant un objet à  $\frac{1^m}{3}$  (convergence de 3°), cet emmetrope possède une amplitude d'accommodation rela-

tive de 6 D, c'est-à-dire qu'il peut faire varier sa réfraction de 6 D, tout en conservant la vision nette et binoculaire. De ces 6 dioptries, 3.5 sont positives, produites par un effort d'accommodation (mesuré par le verre concave le plus fort qu'il a pu vaincre sans changer sa convergence) et 2.5 négatives, l'accommodation étant relâchée par un verre convexe de 2.5 D. A mesure qu'on approche l'objet des yeux, on voit que la partie positive de l'amplitude d'accommodation relative diminue de plus en plus; au *punctum proximum* binoculaire ( $\frac{1^m}{9}$ ) cette partie mesure 0.25 à peine,

et un peu plus près ( $\frac{1^m}{9.5}$ ) elle est nulle, c'est-à-dire qu'à cette distance, un objet est encore vu nettement avec les deux yeux sans verres, mais pas avec des verres concaves. La partie négative, par contre, existe encore; à  $\frac{1^m}{9}$  elle est de

4 D, et à  $\frac{1^m}{9.47}$  l'objet est encore vu nettement et binoculairement, à travers les verres convexes de 2 D.

Quant à la convergence, pour une accommodation de 3 D, l'amplitude de convergence relative est de 6"; de ces 6", 3 sont positifs, 3 négatifs, c'est-à-dire que, avec 3 D d'accommodation, un objet peut être vu nettement et binoculairement à travers un prisme adducteur (sommet vers le nez), qui porterait l'objet en apparence jusqu'à une distance de 16" des yeux, et aussi à travers un prisme abducteur (sommet vers la tempe) qui (par sa déviation de 3") porterait l'objet en apparence à l'infini. A mesure que l'accommodation augmente, la partie positive de l'amplitude de

convergence relative augmente aussi. Pour une accommodation de 9 D (l'objet étant situé à  $\frac{1^m}{9}$ , le *punctum proximum* binoculaire), la partie positive de la convergence de cet emmétrope était de 7<sup>m</sup>, la partie négative, au contraire, est diminuée, et ne présente plus que 1.5<sup>m</sup>.

Dans l'amétropie, les rapports entre la convergence et l'accommodation sont tout autres, puisque le zéro de l'une ne correspond plus au zéro de l'autre.

Un hypermétrope de 2 D a besoin de faire un effort d'accommodation pour voir à l'infini où la convergence est nulle, donc l'effort d'accommodation doit toujours être plus fort que l'effort de convergence. Pour voir binoculairement et nettement à 25<sup>m</sup> ou  $\frac{1^m}{4}$ , cet hypermétrope a besoin de 4<sup>m</sup> de convergence, mais de  $4 + 2 = 6$  D d'accommodation.

Si ces fonctions ne pouvaient pas varier dans leurs rapports mutuels, l'hypermétrope serait forcé de se dispenser, ou bien de la vision binoculaire, ou bien des images nettes. Nous savons cependant que beaucoup d'amétropes voient binoculairement et nettement en même temps, et nous avons vu que chez l'emmétrope les deux fonctions ne sont pas liées ensemble d'une façon absolue. En effet, en convergeant à  $\frac{1^m}{3}$ , il a pu augmenter son accommodation de 3 D, donc un hypermétrope de 2 ou de 3 D pourrait aussi corriger son hypermétropie par un effort d'accommodation, tout en convergeant à la même distance. Mais l'emmétrope a pu aussi relâcher son accommodation de 2.5 D,

donc un myope de 2.5 D pourrait aussi voir nettement et binoculairement à  $\frac{1^m}{3}$ .

Chez l'hypermétrope, le *punctum proximum* d'accommodation absolu étant plus éloigné que celui d'un emmétrope du même âge, il est évident que le *punctum proximum* binoculaire est aussi plus éloigné, le champ du travail binoculaire est donc plus restreint, et on comprend qu'un désaccord entre la convergence (dont le maximum est au moins aussi fort que celui de l'émétrope) et l'accommodation puisse se produire avec plus de facilité.

L'amplitude d'accommodation relative et celle de la convergence relative varient également.

M. Nagel a trouvé chez un hypermétrope de 5 D les valeurs suivantes pour certaines distances (1).

Distance de l'objet.	Amplitude d'accommodation relative.			Amplitude de convergence relative.		
	$P_1$	$P_2$	$a^1_1$	$P_1$	$P_2$	$a^1_1$
$\frac{1}{\infty}$	2.75 — (— 1.5) = 2.25 D			3.5		
$\frac{1^m}{2}$	2 — (— 2.5) = 4.5 D			5.5 — (— 2) = 7.5 cm		
$\frac{1^m}{1}$	0.5 — (— 3.5) = 4 D			8.75 — (— 2) = 10.75 cm		
$\frac{1^m}{3.75}$ P. P. binoc.	0 — (— 4) = 4 D			10.5 — 0 = 10.5 cm		
$\frac{1^m}{5}$ P. P. binoc.	0 0 0					

(1) Nagel, loc. cit., p. 498.



A l'infini cet hypermétrope disposait de 2.75 D d'accommodation positive, plus l'effort de 5 D nécessaire pour corriger son hypermétropie, mais il ne pouvait relâcher que de 1.5 D, c'est-à-dire que de ses 5 D d'hypermétropie, il y avait 1.5 D de manifeste seulement.

La partie positive de l'amplitude d'accommodation relative diminuait beaucoup plus rapidement que chez l'emmétrope. En convergeant à  $\frac{1^m}{3}$  ce dernier avait 3.5 D d'accommodation positive, tandis que l'hypermétrope n'avait que 1.5 D après la correction de son hypermétropie, il pouvait encore relâcher de 3.5 D, mais ce relâchement ne lui servait pas. A  $\frac{1^m}{4.75}$  l'hypermétropie n'avait plus d'accommodation positive et il ne pouvait relâcher que de 4 D, c'est-à-dire moins que l'aurait fait un emmétrope à la même distance. A  $\frac{1^m}{5}$  son *punctum proximum* absolu, il fallait à l'hypermétrope un effort de convergence de 15.5" pour voir nettement un objet qui n'exigeait que 5, et il ne le voyait plus avec les verres convexes et concaves sans déranger sa convergence.

Quant à la convergence, la partie positive est toujours plus forte chez l'hypermétrope que chez l'emmétrope. Avec 4.75 D d'accommodation il voyait encore nettement et binoculairement à travers un prisme adducteur qui produisait une déviation de 10.5". Le *punctum proximum* absolu de l'accommodation était situé à  $\frac{1^m}{5}$ , celui de la convergence à  $\frac{1^m}{15.5}$ , celui-ci dépassait donc celui-là de  $15.5 - 5 = 10.5''$ .

Mais dans la myopie qu'est-ce qui se passe?

Un myope de 2 D voit nettement sans accommodation à  $\frac{1}{2}$  m là où déjà il a besoin de 2<sup>m</sup> de convergence; à 25<sup>m</sup> la convergence serait de 4<sup>m</sup> pour  $4 - 2 = 2$  D d'accommodation seulement. L'effort de convergence doit donc toujours être supérieur à l'effort d'accommodation. Le *punctum proximum* binoculaire est situé plus près de l'œil que chez l'emétrope, le *punctum proximum* absolu de l'accommodation également, et se trouve ainsi beaucoup plus près du *punctum proximum* de convergence. Il peut se faire que celui-ci se trouve placé plus loin des yeux que le *punctum proximum* de l'accommodation, et dans les degrés un peu fort de la myopie il peut même coïncider avec le *punctum remotum* de l'accommodation ou se trouver au delà.

Il est inutile de dire que dans ces conditions tout travail binoculaire serait impossible.

Voici pour certaines distances l'amplitude d'accommodation relative et celle de la convergence relative pour un myope de 4 D examiné par Donders et Nagel (1) :

(1) Nagel, loc. cit., p. 497.

Distance de l'obj. et.	Amplitude d'accommodation relative.				Amplitude de convergence relative.		
	$P^a_1$	$P^a_2$	$a^a_1$		$P^a_1$	$P^a_2$	$a^a_1$
$\frac{1^m}{\infty}$	4.75	—	0	= 4.75 D			
$\frac{1^m}{4}$	6	—	0	= 6 D	0	— (- 4)	= 4 "
$\frac{1^m}{7}$	4.5	— (- 2.5)	= 7	D	6.5	— (- 7)	= 13.5 "
$\frac{1^m}{9}$	2.5	— (- 4 )	= 6.5 D	7	— (- 6)	= 13 "	
$\frac{1^m}{12}$ P. p. bin.	0	— (- 6 )	= 6 D	5.25	—	0	= 5.25"

Dans ce cas aussi la convergence est plus forte que l'accommodation puisqu'à  $\frac{1^m}{12}$  l'individu a pu encore voir nettement et binoculairement à travers un prisme adducteur produisant une déviation de  $5^{\circ} 25'$ . Le *punctum proximum* absolu se trouvait à  $\frac{1^m}{15.5}$ , mais pour le voir nettement il a fallu une convergence de  $18''$ , donc ici aussi la convergence dépassait l'accommodation, mais d'un degré beaucoup plus faible, de  $18 - 15.5 = 2.5''$  seulement.

Je cite en dernier lieu un myope, aussi examiné par Nagel, chez qui il y avait divergence relative pour le *punctum proximum* et pour le *punctum remotum* absolus. Sa myopie était de 7.5 D, mais il ne voyait nettement à son *punctum remotum* que lorsque les lignes de regard étaient

parallèles; pour 7.5<sup>m</sup> de convergence il faisait un effet inutile d'accommodation de 0.5 D — c'est-à-dire qu'il y avait 8 D d'accommodation et 7.5<sup>m</sup> de convergence (1).

Distance de l'objet.	Amplitude d'accommodation relative.			Amplitude de convergence relative.		
	P <sup>h</sup>	P <sup>h</sup>	P <sup>h</sup>	P <sup>h</sup>	P <sup>h</sup>	P <sup>h</sup>
$\frac{1^m}{8}$ 3.02 m (7	4	—	0 = 4 D	0	—	(- 8 ) = 8 m
$\frac{1^m}{12}$ 8.33 m (12	2.5	—	(- 3) = 4.5 D	2	—	(- 4 ) = 6 m
$\frac{1^m}{14}$ 7.14 m (14	2	—	(- 3) = 4 D	1.25	—	(- 2.5 ) = 3.75 m
$\frac{1^m}{16.5}$ p. p. bin.	2.5	—	0 = 2.5 D	0	—	(- 2.25) = 2.25 m

Ce myope à son *punctum proximum* binoculaire possédait encore 2.5 D d'accommodation positive, mais pour 16.5 D d'accommodation la convergence positive était nulle. Le maximum de convergence était donc 16.5<sup>m</sup>, mais son *punctum proximum* absolu était situé à  $\frac{1^m}{19}$ , il pouvait alors encore voir nettement à cette distance, mais les yeux se trouvaient en divergence relative.

Dans ce cas donc l'accommodation dépassait la convergence de  $19 - 16.5 = 2.5$  D.

De ce qui précède il est évident que la distance à laquelle on peut soutenir un travail binoculaire doit se trouver au delà du *punctum proximum* binoculaire.

(1) Nagel, loc. cit., p. 127.

Il y a ainsi toujours une certaine quantité d'accommodation et de convergence en réserve. Pour l'accommodation il est probable que cette force doit égaler au moins le tiers (Landolt); un emmétrope, par exemple, qui travaillerait à 33" ne pourrait soutenir son travail qu'avec 4 D. d'accommodation; c'est-à-dire le tiers en plus de ce qu'il lui faut pour voir nettement à cette distance.

Pour de Græfe la possibilité du travail à une certaine distance serait réglée d'après l'amplitude d'accommodation relative. Il faudrait selon lui que la partie positive fût au moins la moitié de l'amplitude à cette distance.

Pour la convergence la force en réserve doit être beaucoup plus grande; nous tâcherons de déterminer sa limite plus loin.

### CHAPITRE III.

La détermination de l'amplitude de convergence se fait le mieux à l'aide de l'ophthalmo-dynamomètre de M. Landolt (1).

Cet instrument consiste en une cheminée de laiton noirci, dans laquelle brûle une petite bougie. Le cylindre est percé d'une fente verticale, recouverte d'un verre dépoli. Éclairée par la bougie, la fente forme une ligne lumineuse verticale et constitue l'objet de fixation. Au pied de l'instrument s'attache un ruban divisé, d'un côté, en centimètres, tandis que l'autre porte les nombres correspondants en angles métriques.

Pour déterminer le *maximum de convergence*, on approche l'instrument sur la ligne médiane, en priant la personne examinée de fixer la fente et d'indiquer le moment où elle commence à la voir double (diplopie croisée). Ceci arrive au moment où les muscles droits internes, ne pouvant pas se contracter davantage et les lignes de regard ne s'entrecroisant plus au niveau de l'objet, la convergence a atteint son maximum.

La division du ruban qui correspond à l'un des yeux indique à la fois la distance de l'objet et le nombre correspondant des angles métriques, par exemple 9" et 11".

Le maximum de convergence est ainsi obtenu :  $p' = 11''$ .

(1) Landolt, « Comptes rendus, » du Congrès de la Société française d'Opht., janvier, 1893.

Le même instrument peut également servir à déterminer le maximum d'accommodation. La cheminée est, en effet, percée, dans un second point de son contour, d'une série de trous très fins, formant une ligne verticale.

En approchant l'appareil des yeux, on se rend facilement compte du moment où les points cessent d'être vus distinctement, c'est-à-dire où la réfraction dynamique combinée avec la réfraction statique ne suffit plus à adapter l'œil à la distance de l'objet. A ce moment on a atteint le *punctum proximum* de l'accommodation.

L'une des divisions du ruban indique encore ici la distance ( $P^2$ ), l'autre la valeur correspondante en dioptries ( $p^2$ ), attendu que son unité de mesure est la même que celle de la convergence. Cet instrument sert encore à déterminer le rapport qui existe entre les deux fonctions nécessaires à la vision binoculaire. Tant qu'elles sont toutes les deux intactes, les points lumineux sont vus simples et nets. Si l'adaptation optique est altérée, les points deviennent indistincts, mais la ligne qu'ils forment est vue simple aussi longtemps que la convergence est en règle. Lorsque cette dernière est insuffisante, mais l'adaptation juste, les points sont nets, mais la ligne se dédouble dans l'horizontale. Enfin, lorsqu'il y a à la fois vision indistincte et diplopie, on sait que l'une et l'autre des fonctions sont en défaut.

Pour d'autres troubles dans la synergie des divers muscles de l'œil, qui se manifestent par une diplopie intermédiaire, à la fois dans la verticale et dans l'horizontale, on se sert d'un trou unique, pratiqué dans la cheminée du dynamomètre.

Le *minimum de convergence* ( $r'$ ) est déterminé, comme nous avons déjà vu, par le prisme le plus fort à sommet dirigé en dehors, à travers lequel on voit encore binoculairement un objet situé à grande distance. Nous plaçons la bougie du dynamomètre, sans la cheminée, à une distance de 6" (distance qu'on peut considérer comme étant à l'infini), et, pour faciliter l'examen, nous nous servons du double prisme de Herschel, c'est-à-dire de deux prismes de même puissance disposés à tourner l'un sur l'autre dans les direc-

tions opposées. Lorsque les deux prismes sont dirigés en sens contraire, ils se neutralisent, et par le fait de la rotation, le prisme résultant parcourt toute la série des valeurs de déviation depuis zéro jusqu'à la somme des deux prismes. La tige de l'instrument porte une graduation indiquant les numéros des prismes obtenus par la combinaison. Sur la monture, M. Landolt a fait pratiquer une division qui donne directement les angles métriques correspondants pour une ligne de base de 64<sup>mm</sup> et pour une de 58<sup>mm</sup>.

Pendant que le patient fixe binoculairement la bougie, on place devant un œil le double prisme en neutralisation complète, et on commence à faire tourner très lentement, le sommet du prisme résultant étant dirigé en dehors. Si les lignes de regard ne peuvent pas diverger, la diplopie homonyme s'annonce au moment même où commence la rotation, et le minimum de convergence est  $r' = 0$ . Si, au contraire, la divergence est possible, la bougie sera vue simple jusqu'au moment où la force divergente du prisme dépassera la force des droits externes et il se produira alors une diplopie homonyme. A la limite de cette dernière, on lit sur la tige le numéro du prisme, et sur la monture les angles métriques; soit 4° 4 pour 0.5<sup>m</sup>. Le minimum de convergence est, dans ce cas, négatif :  $r' = - 0.5^m$ .

Lorsque le minimum de convergence est positif, nous procédons d'une autre façon. Le *punctum remotum* étant situé à une distance finie en avant des yeux, il y a forcément convergence des lignes du regard, qui ne peuvent se diriger parallèlement. Pour peu que la vision binoculaire existe, une diplopie homonyme doit alors se manifester dans le regard à grande distance. Nous n'avons alors qu'à cher-



cher le prisme le plus faible à travers lequel un objet situé à l'infini puisse être vu simple. C'est le prisme qui, le sommet étant dirigé vers le nez, donnera aux rayons provenant de la bougie, une divergence telle qu'ils semblent provenir du *punctum remotum* positif.

Si ce prisme adducteur est de  $4^{\circ}.4$ ,  $r'$  est  $= + 0.5^m$ , le *punctum remotum* de convergence étant situé à 2 mètres en avant des yeux.

On dirait que la même méthode qui sert à déterminer le minimum de convergence ou la force de contraction simultanée des droits externes, devrait pouvoir servir à mesurer également le maximum de convergence (contraction simultanée des droits internes). Mais ce moyen est le plus souvent irréalisable, attendu que la force adductrice est généralement beaucoup trop grande pour être mesurée à l'aide de prismes. En effet, il est impossible de se servir d'un prisme dont l'angle dépasse  $40^{\circ}$ , c'est-à-dire une déviation de  $10^{\circ}$  pour chaque œil, ou une convergence de  $4.5^m$ , ce qui correspondrait à un rapprochement de l'objet de l'infini jusqu'environ  $18^m$ . Mais le maximum de convergence dépasse à l'état normal le plus souvent  $10^m$ , force plus que suffisante pour vaincre un prisme dont l'angle mesure  $80^{\circ}$ . Nous avons donc recours, pour déterminer le maximum de convergence, à la méthode directe réalisée par l'ophthalmo-dynamomètre, que nous avons décrit plus haut.

L'amplitude de convergence étant égale à la différence entre le maximum et le minimum de convergence,  $a' = p' - r'$ , il est facile de la trouver aussitôt que l'on connaît les valeurs de  $p$  et de  $r$ .

entia l'âge de 11 ans :  
-mes et l'âge de 11 ans :  
la distance de 11 ans :

### Exemples :

1<sup>er</sup> cas. — Lignes de regard parallèles :

$$p' = 11^m, r' = 0 : a' = 11 - 0 = 11^m.$$

2<sup>e</sup> cas. — Lignes de regard pouvant diverger :

$$p' = 11^m, r' = -0.5^m : a' = 11 - (-0.5) = 11.5^m.$$

3<sup>e</sup> cas. — Lignes de regard en convergence :

$$p' = 11^m, r' = +0.5^m : a' = 11 - 0.5 = 10.5^m.$$

Enfin, nous verrons que dans quelques cas de strabisme divergent toute l'amplitude de convergence peut être négative, le *punctum proximum* aussi bien que le *punctum remotum* étant situés en arrière de la tête.

Après ce qui précède, on pourrait supposer que la détermination de l'amplitude de convergence ne devrait pas présenter de grandes difficultés. Il n'en est cependant pas tout à fait ainsi. Pour tout ce qui concerne les observations subjectives, nous avons à tenir compte, en premier lieu, de l'intelligence et de l'habitude d'observer des individus examinés, qualités qui y jouent évidemment un très grand rôle et qui font malheureusement trop souvent défaut.

Il y a en outre, dans le cas particulier qui nous occupe, la difficulté inhérente aux muscles mêmes, et les résultats variables que donne tout essai d'évaluer leur maximum de contraction. Le fonctionnement de ces muscles est, en effet, assez inconstant, et pour obtenir des résultats valables, sa détermination exige beaucoup de soin et d'attention. Par exemple, quand on examine une personne, en approchant le dynamomètre on trouve le maximum de convergence

sensiblement supérieur que lorsqu'on procède en sens inverse, c'est-à-dire que lorsqu'on place l'instrument en deçà du *punctum proximum* pour l'éloigner ensuite. Il semble, comme si, dans le dernier cas, les muscles droits internes trouvent quelque peine à atteindre leur maximum de contraction, tandis que dans l'autre, la convergence, sollicitée par le rapprochement de l'objet, paraît pouvoir se prolonger davantage et les muscles se contracter avec plus de force que lorsque la vision binoculaire est rompue d'emblée. Les résultats peuvent même varier quelque peu dans la même expérience sans que pour cela nous puissions accuser ni la bonne foi ni l'intelligence de l'individu. Les muscles droits internes se fatiguent rapidement, chez les asthénopes surtout; et il nous est arrivé de trouver chez eux une diminution de la convergence notable, en répétant l'examen deux fois de suite.

Pour obtenir les résultats aussi précis que possible, nous avons toujours répété plusieurs fois l'examen de la même personne, non seulement dans la même séance, mais aussi à différentes époques, afin de laisser aux muscles le temps de se reposer.

Les variations dans l'état général de santé, même les plus passagères, peuvent jouer un grand rôle dans la contractilité des muscles oculaires. Citons comme exemple le cas d'un malade examiné par M. le Dr Eperon. Il s'agissait d'un jeune homme de 19 ans, assez intelligent et répondant bien. Il était myope de 4 D. Son amplitude d'accommodation était normale et il ne se plaignait pas d'asthénopie. Le premier jour il était sous l'empire d'une forte céphalalgie et on trouvait :  $p' = 9''$ ,  $r' = + 0.75''$  :  $a' = 9 - 0.25 = 8.75''$ ,

c'est-à-dire une amplitude de convergence notablement réduite aux deux extrémités. Le lendemain, le mal passé et les yeux reposés, il y avait :  $p' = 13''$ ,  $r' = -1.25''$  :  $a' = 13 - (-1.25) = 14.25''$ , amplitude de convergence absolument normale.

La force de volonté de l'individu joue aussi un certain rôle dans ces expériences. Il arrive parfois, qu'après que la diplopie croisée s'est déjà manifestée, on peut faire réunir de nouveau les doubles images et stimuler les muscles à une plus forte contraction en exhortant vivement le malade de fixer bien l'objet lumineux.

Quand la convergence est très forte, de petites différences dans les distances de l'objet fixé correspondent déjà à des valeurs très différentes en angles métriques. Ainsi entre  $8''$  et  $9''$  il y a une différence de  $1,5''$ , ( $12.5 - 11''$ ). Au contraire, pour un individu dont le maximum de convergence est très faible, soit de  $3''$ , un écart de quelques centimètres ne constitue que peu de différence en angles métriques, vu qu'entre  $3$  et  $4''$  il y a un intervalle de  $8''$  (différence de  $33''$  et de  $25''$ ).

Nous avons cependant un moyen pour rendre les expériences plus exactes par l'éloignement artificiel du *punctum proximum* de convergence. De même qu'on peut déterminer l'amplitude d'accommodation à l'aide de verres concaves, de même on peut reculer le *punctum proximum* de convergence à l'aide de prismes, qui augmentent la convergence nécessaire pour voir binoculairement à une distance éloignée.

En munissant chaque œil d'un prisme de  $11^\circ$ , le sommet

dirigé en dedans, on a déjà besoin de 3<sup>m</sup> de convergence rien qu'en regardant à l'infini  $\left(\frac{22}{4} = \frac{5'30''}{1'50''} = \frac{330}{110} = 3^m\right)$ .

Si maintenant la ligne lumineuse du dynamomètre se dédouble à 20<sup>m</sup> qui correspondent à 5<sup>m</sup>, nous saurons que la personne examinée fait en réalité un effort de convergence de  $5 + 3 = 8^m$ ; c'est-à-dire que ses lignes de regard s'entrecroisent à 12 et non à 20<sup>m</sup>.

Il est utile de recourir à ce moyen de contrôle lorsque les réponses sont incertaines. Nous l'avons employé presque toujours dans les premières expériences, sans avoir trouvé cependant de différences très considérables.

Nous avons, en dernier lieu, à prendre en considération la difficulté qu'éprouvent certaines personnes de se rendre compte du dédoublement de l'objet de fixation. Pour faciliter cette observation, nous avons muni l'un des yeux d'un verre coloré (rouge). L'emploi du verre rouge a un grand avantage : le malade aperçoit mieux les deux images, lorsqu'elles présentent une coloration différente, et se rend mieux compte de leur position respective.

On peut cependant se demander si le verre coloré n'exerce pas quelque influence préjudiciable sur la vision binoculaire, si la différence de coloration des images rétiniennes ne rend pas leur fusion plus difficile, de sorte que la diplopie se manifeste avant que les muscles aient fourni leur maximum de contraction.

S'il en était ainsi, on trouverait nécessairement l'amplitude de convergence plus restreinte qu'elle n'est en réalité. L'expérience nous a prouvé qu'en exhortant le malade à bien fixer, et qu'en faisant l'examen soigneusement, les

résultats obtenus avec et sans verres colorés sont généralement les mêmes.

L'usage du verre coloré est presque indispensable dans les cas où l'amplitude de convergence est tout entière positive et très restreinte. Pour obtenir exactement le maximum et le minimum il s'agit de déterminer le point juste où finit la diplopie homonyme, et celui où la diplopie croisée commence. Il est également nécessaire lorsque, comme il arrive si souvent chez les strabiques, l'image d'un œil n'est pas facilement perçue par suite de l'affaiblissement de l'acuité visuelle. On place alors le verre rouge devant le meilleur des yeux, et, en couvrant tantôt l'un, tantôt l'autre, on tâche de donner au malade le sentiment de la diplopie. Il est rare de ne pas réussir à la produire ainsi après deux ou trois expériences.

## CHAPITRE IV

Les observations qui vont suivre sont au nombre de 172. Elles ont été prises autant que possible sur des individus dont on pouvait attendre des réponses précises. Nous avons, du reste, éliminé celles qui paraissaient ne pas remplir cette condition.

La réfraction a été déterminée, simultanément avec l'acuité visuelle, à grande distance, d'après le procédé généralement en usage. Dans la plupart des cas nous l'avons également déterminée à l'ophtalmoscope. Elle est indiquée dans la septième colonne lorsqu'elle diffère de celle trouvée par la méthode subjective.

Le *punctum proximum* de l'accommodation a été déterminé, comme cela se fait généralement, avec le type 0.5 de l'échelle de Snellen. Cette méthode, il est vrai, n'est pas rigoureusement exacte, mais c'est un moyen clinique simple et facile à faire comprendre au malade.

Nous avons pensé qu'il serait curieux, et important au point de vue clinique, d'établir le rapport qui existe entre l'amplitude de convergence et ce que, depuis de Græfe, on appelle *l'insuffisance des droits internes*. Nous avons donc, dans beaucoup de cas, mesuré cette dernière suivant la méthode de de Græfe (1). La distance choisie a été dans tous les cas à 30"; et le prisme vertical d'environ 10°.

Enfin dans la dernière colonne sont notées les circonstances qui peuvent avoir influencé directement, ou indi-

(1) Cette méthode est la suivante : On place à une distance donnée des yeux une feuille de papier sur laquelle se trouve un point traversé d'une ligne verticale. L'un des yeux est muni d'un prisme à sommet dirigé en haut ou en bas, qui produit une dipoplie verticale. D'après de Græfe, il n'y aurait pas d'insuffisance musculaire lorsque les points

rectement, l'état de convergence du sujet examiné.

Dans ce premier tableau les observations sont placées suivant l'étendue de l'amplitude de convergence de chaque individu, en commençant par la plus faible pour monter vers la plus forte.

Les signes dont nous nous sommes servi dans les tableaux sont les suivants :

*g* = œil gauche; *d* = œil droit;

*E* = emmétropie; *M* = myopie; *H* = hypermétropie;

*H*<sup>m</sup> = Hypermétropie manifeste;

*H*<sup>t</sup> = Hypermétropie totale;

*as h* = astigmatisme hypermétropique; *as m* = astigmatisme myopique;

*V* = acuité visuelle;

*D* = dioptrie;

Dans la sixième colonne :

*int* = insuffisance des droits internes;

*ext* = insuffisance des droits externes;

*pr* = prisme;

Dans la septième colonne :

*Asth* = asthénopie;

*Strab. div.* = strabisme divergent.

*Strab. conv.* = strabisme convergent.

dédoublement se trouvent sur la même ligne verticale. Si, au contraire, il y a insuffisance, l'exercice de contraction, qui a permis aux yeux de fixer le point binoculairement, disparaîtrait, selon lui, avec la nécessité de la vision binoculaire, et le point serait dédoublé, non seulement dans la verticale, mais aussi dans l'horizontale. Cette diplopie serait, nécessairement, croisée dans l'insuffisance interne, homonyme dans l'insuffisance externe. Le degré de l'insuffisance serait mesuré par le prisme à sommet dirigé en dehors (insuffisance interne); ou en dedans (insuffisance externe), qui, placé devant un œil, permet aux deux points de se trouver exactement l'un au-dessous de l'autre.





## OBSERVATIONS

TABLEAU I.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	P'	P''	S'	S.	ENSEMB. (de Graefe).	OBSERVATIONS.
	ANS.							
1		g. M 9; V = 0,4 d. M 10; V = 0,4	2.25	—	1	= 1.25 <sup>an</sup>	6 D.	
2	45	g. et d. H 15; V = 1	0.25	—	(- 1)	= 1.25 <sup>an</sup>	8,5 D. int. 8° pr.	
8	21	g. H 0,5 ⊙ As. h. 0,5; V = 1 d. H 0,75 ⊙ As. h. 0,5; V = 1	1.25	—	(- 0.27)	= 1.5 <sup>an</sup>	8,5 D.	Forta asthénopie.
4	30	g. M 0,25; V = 1 d. M 0,25; V = 0,8	1.25	—	(- 0.25)	= 1.5 <sup>an</sup>	6 D. int. 4° pr.	Asthénopie.
5	17	g. As. h. 2,75 ⊙ As. m. 1,5; V = 0,7 d. As. h. 2,5 ⊙ As. m. 1,5; V = 0,9	1.25	—	(- 0,5)	= 1.75 <sup>an</sup>	11 D. int. 3° pr.	Asthénopie.
6	30	g. M 3 ⊙ As. m. 0,25; V = 1 d. M 2,5; V = 1	2	—	(- 0,5)	= 2.5 <sup>an</sup>	int. 5° pr.	A l'opht. g. M 2,5 D. d. M 2 D.
7	39	g. M 16; V = 0,3 d. M 14; V = 0,4	2.25	—	(- 0,5)	= 2.75 <sup>an</sup>	int. 12° & 11° pr.	Divergence; parfois di- ptopie croisée.
8	59	g. et d. E; V = 1	3,5	—	(- 0,5)	= 3 <sup>an</sup>		Parésie de l'oblique su- périeur. Diplopie ho- monyme de 2°.
9	18	g. M 8; V = 0,9 d. M 8; V = 0,7 à 0,8	2.25	—	(- 0,75)	= 3 <sup>an</sup>	int.	A l'opht. M 5,5 D. As- thénopie.
10	24	g. M 14; V = 0,2 d. M 15; V = 0,2	3	—	(- 0,37)	= 3,37 <sup>an</sup>	int. 5° pr.	
11	13 1/2	g. et d. As. h. 1,25; V = 1	3	—	(- 0,75)	= 3,75 <sup>an</sup>	int. 3° pr.	Asthénopie.
12	31	g. H 4; V = 0,3 d. H 2,5; V = 1,5	4	—	(- 0,5)	= 4,5 <sup>an</sup>		Asthénopie.
13	24	g. H 1; V = 1 d. H 0,75; V = 2	3	—	(- 1)	= 4 <sup>an</sup>	9 D. int. 6° pr.	Asthénopie.
14	23	g. As. h. 1; V = 1 d. As. h. 0,75; V = 1	3	—	(- 1)	= 4 <sup>an</sup>	9 D. int. 2° pr.	Asthénopie.

15		g. M 3 $\odot$ As. m. 0.75; V = 1 d. M 1 $\odot$ As. m. 0.5; V = 1	0	- (-4) = 4 <sup>m</sup>	int. 21° pr.	A. Popht. g. M 2.5 D. d. M 3.5 D.
						Asthénopie rebelle. Divergence sous le diaphragme.
10	48	g. As. m. 0.5; V = 0.2 à 0.3 d. As. m. 1.25; V = 0.2 à 0.3	3	- (-1) = 4 <sup>m</sup>		Asthénopie. Strabisme divergent de 3° (*).
17	18 1/2	g. As. h. 2.75; V = 1 d. As. h. 2.25; V = 1	3.25	- (-0.75) = 4 <sup>m</sup>		Strabisme divergent.
18	44	g. M 2; V = 1 d. M 3.5; V = 1.5	7	- 3 = 4 <sup>m</sup>	4 D.	Strabisme convergent.
10		g. et d. E; V = 1	4	- (-0.25) = 4.25 <sup>m</sup>		
20	28	g. et d. H 0.75 $\odot$ As. h. 0.75; V = 1	2	- (-2.5) = 4.5 <sup>m</sup>		Asthénopie.
21	20	g. M 1.5 $\odot$ As. m. 2.25; V = 1 d. M 1.75 $\odot$ As. m. 1.75; V = 1	3.5	- (-1) = 4.5 <sup>m</sup>	11 D.	Pas.
22		g. et d. H = 1.25; V = 1	4	- (-0.5) = 4.5 <sup>m</sup>	9 D.	Asth., parfois diplopie p <sup>o</sup> varie de 2 à 5 <sup>m</sup> .
23	45	g. et d. H = 2.5; V = 1	4	- (-0.5) = 4.5 <sup>m</sup>		Sans verre coloré.
			3.75	- 0 = 3.75 <sup>m</sup>		Avec verre coloré.
24	21	g. H 1; V = 1 d. As. h. 0.75; V = 0.7	7	- 2 = 5 <sup>m</sup>	10 D.	
25	20	g. et d. As. m. 1; V = 0.6	4	- (-1) = 5 <sup>m</sup>	int. 8° p.	Strab. div. m 3°; diplopie croisée.
26	15	g. H 1.5 $\odot$ As. h. 1.5; V = 0.7 d. H 1.5 $\odot$ As. h. 2; V = 0.7	13	- 8 = 5 <sup>m</sup>	ext. 12° pr.	Strab. conv. m 30°; diplopie homonyme.

(\*) Le strabisme n'est pas absolument incompatible avec une certaine amplitude de convergence. Ainsi, dans le cas actuel, l'un des yeux était habituellement en divergence de 3° par rapport à l'autre qui fixait, sans que le malade ait éprouvé de la diplopie. Celle-ci se manifestait cependant sous l'influence d'une lumière vive et d'un verre coloré. Ce résultat obtenu, il était aussi possible de corriger la diplopie et de déterminer le minimum de convergence. D'autre part, en insistant, on pouvait amener ces yeux, habituellement en divergence, à un certain degré de convergence positive. C'est ainsi que nous avons obtenu, dans ces cas, le maximum de convergence.

N°	AGE.	RÉFRACTION:	P'	P''	a'	R'	INSUFF. (de Gouff.)	OBSERVATIONS.
27	19	g. M 5 $\ominus$ As. m. 1; V = 0.7. d. M 5.3 $\ominus$ As. m. 1; V = 0.7.	4	— (— 1) = 5 <sup>mm</sup>			int. 6 <sup>e</sup> pr.	Strab., div. alternant.
28	20	g. As. m. 1.5; V = 0.8 d. As. m. 1; V = 0.9	4	— (— 1) = 5 <sup>mm</sup>		10 D.	int. 7 <sup>e</sup> pr.	Se sert de préférence d'un œil seulement.
29	18 1/2	g. M 1.75; V = 1 d. M 1.5; V = 1	4.5	— (— 0.75) = 5.25 <sup>mm</sup>		8.5 D.	Pas.	A l'ophth. M 0.5 D.
		g. M 1.25; d. M 0.75;	3.5	— (— 1) = 4.5 <sup>mm</sup>				Sous l'influence de l'a- tropine (après 15 jours).
		g. M 1; d. M 0.5;						Après 3 semaines.
		g. M 1; d. M 0.5;	2.25	— (— 0.25) = 2.5 <sup>mm</sup>		0.5 à 0.75 D.		Après 6 semaines.
30	18	g. H 1.5; V = 1 d. H 0.5 $\ominus$ As. h. 1.75; V = 1	4	— (— 1) = 5 <sup>mm</sup>		10 D.		Après ténotomie du mus- cle droit, interne droit.
31	28	g. M 11; V = 0.3 d. M 10; V = 0.4	5	— (— 0.5) = 5.5 <sup>mm</sup>		6 D.	int. 4 <sup>e</sup> pr.	
32		g. M 3; V = 1 d. H 1; V = 1	4	— (— 1.6) = 5.6 <sup>mm</sup>				Asth., l'œil droit sur- tout se fatigue.
33	15	g. M 12; V = 0.4 d. M 11; V = 0.6	5	— (— 0.75) = 5.75 <sup>mm</sup>			int. 6 <sup>e</sup> pr.	Champ de fixation : Œil gauche. Œil droit.
								dehors 47° 62° dedans 45° 47°
34	23	g. M 1; V = 1 d. M 2; V = 0.8	5.5	— (— 0.25) = 5.75 <sup>mm</sup>			int. 4 <sup>e</sup> pr.	A l'ophth. M 1 D. Asth.
35	49	g. et d. H 0.5; V = 1	5	— (— 1.08) = 6.08 <sup>mm</sup>		3 D.	int. 5 <sup>e</sup> pr.	
36	45	g. H 0.5 $\ominus$ As. h. 0.75; V = 1 d. H 1.5; V = 0.8	5.5	— (— 0.75) = 6.25 <sup>mm</sup>		avec verre coloré.		Asthénopie.
			7.5	— (— 0.75) = 8.25 <sup>mm</sup>		sans verre coloré.		
37	35	g. et d. H 1; V = 1	5.5	— (— 0.75) = 6.25 <sup>mm</sup>		6 D.	int. 5 <sup>e</sup> pr.	Divergence sous la main.
38	30	g. et d. H 2; V = 1	6	— (— 0.25) = 6.25 <sup>mm</sup>		6 D.	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Asth. Angle $\gamma = + 5^\circ$ .

39	33	$g. M 5; V = 0.9 \pm 1$ $d. As. m. 1; V = 0.9 \pm 1$	7	—	0.5	= 8.5 <sup>mm</sup>		
40	35	$g. et d. H 0.75; V = 1$	5.5	—	(-1)	= 8.5 <sup>mm</sup>	7 D.	Int. 3° pr. Asth.; divergence sous la main.
41	30	$g. As. h. 2; V = 0.7$ $d. As. h. 2; V = 0.6$	5.5	—	(-1.25)	= 6.75 <sup>mm</sup>	10 D.	Pas. Strabisme diver. = 5°.
42	23	$g. et d. H 1; V = 1.2$	8	—	(-1)	= 7 <sup>mm</sup>	8.5 D.	
43		$g. et d. As. h. 0.5; V = 1$	8	—	(-1)	= 7 <sup>mm</sup>	11 D.	Asthénopie.
44	30	$g. As. h. 0.5; V = 1$ $d. As. h. 1; V = 0.66 \pm 0.07$	6.5	—	(-0.5)	= 7 <sup>mm</sup>		
45	38	$g. H 1.5 \subset As. h. 1.75; V = 1$ $d. H 1.5; V = 1$	7	—	0	= 7 <sup>mm</sup>		
46	131/2	$g. et d. H 0.5; V = 1$	6	—	(-1)	= 7 <sup>mm</sup>	10 D.	Int. 3° pr. H 3 D. Champ de fixation : OUI gauche, OUI droit. dehors 45° 48° dedans 38° 36°
47	40	$g. et d. As. h. 0.75; V = 1$	5.5	—	(-1.5)	= 7 <sup>mm</sup>	6 D.	Int. 3° pr. Asth.; après quelques jours n° arrive à 40 — (-1.5) = 11.5 <sup>mm</sup>
48		$g. As. m. 0.5; V = 0.9$ $d. As. m. 0.5; V = 1$	6	—	(-1)	= 7 <sup>mm</sup>	6.5 D.	Pas.
49	35	$g. E; V = 0.9$ $d. E; V = 1$	7	—	(-0.02)	= 7.02 <sup>mm</sup>		Divergence marquée sous la main.
50	14	$g. et d. As. m. 1.25; V = 0.8$	7	—	(-0.02)	= 7.02 <sup>mm</sup>	13 D.	Pas. Divergence sous la main.
51	27	$g. H 2.5; V = 0.6$ $d. H 2.5; V = 1$	7.25	—	0	= 7.25 <sup>mm</sup>	6.5 D.	Int. légère. H 3.5 D. Asth. n° semble moins grande sans verres correcteurs.
52	17 1/2	$g. et d. M 5; V = 0.8$	6	—	(-1.5)	= 7.5 <sup>mm</sup>		A l'ophth. M 4 D. Asth.
53		$g. As. m. 0.75; V = 1$ $d. As. h. 0.75; V = 1$	7	—	(-0.5)	= 7.5 <sup>mm</sup>		Asthénopie.
54	12 1/2	$g. E; V = 0.8$ $d. E; V = 0.4$	7	—	(-0.75)	= 7.75 <sup>mm</sup>		Asthénopie. Dioptrie au bout de peu de temps de travail.

N <sup>o</sup>	AGE	RÉFRACTION.	P <sup>r</sup> P <sup>r</sup> 3 <sup>e</sup>			N <sup>o</sup>	INSUFF. (de Gräfe).	OBSERVATIONS.
			P <sup>r</sup>	P <sup>r</sup>	3 <sup>e</sup>			
56	26	g. M 4; V = 1 d. M 3.5; V = 1	11	—	3			Après incision du droit externe gauche. Strab. conv. tot. = 11°.
57	26	g. M 5; As. m. 0.75; V = 1 d. M 4; As. m. 0.75; V = 1	8	—	0			Asthénopie.
58	43	g. E; V = 1 d. H 0.5; V = 1	6.25	—	(- 2.75) = 8 <sup>me</sup>		Int. 5° pr.	Excurs. : en dehors 50° en dedans 25°
59	20	g. H = 2; V = 1 d. H = 1.5; V = 1	6	—	(- 2) = 8 <sup>me</sup>	4 à 5 D.	Pas.	
60	29	g. H = 0.75; As. h. 0.75; V = 1 d. H = 4; As. h. 1; V = 1	7	—	(- 1) = 8 <sup>me</sup>	10 D.	Int. 2° pr.	H = 3.5 à 4 D. Asthénopie.
61	32	g. et d. E; V = 1	7	—	(- 1) = 8 <sup>me</sup>	6 D.	Pas.	H = 3 à 3.5 D. et As. Asthénopie.
62	20	g. et d. H = 2; V = 1	7	—	(- 1.08) = 8.08 <sup>me</sup>	6 D.	Int. 4° pr.	H = 4 D. Asthénopie.
63	35	g. M 1.25; V = 0.5 à 0.6 d. H 1.5; V = 0.5 à 0.6	8.5	—	0.25 = 8.25 <sup>me</sup>	7 D.	Pas.	Asthénopie.
64	36	g. H = 3; As. h. 0.75; V = 0.9 d. H = 3; V = 0.9	8	—	(- 0.25) = 8.25 <sup>me</sup>			Asthénopie. Nystagmus.
65	23	g. As. h. 0; As. m. 1; V = 0.7 d. As. h. 1; V = 0.4	8 <sup>me</sup>	—		3 D.		
66	19	g. et d. M 4; V = 1	7	—	(- 1.08) = 8.08 <sup>me</sup>	2.5 D.		A l'ophth. M 2.5 D. Asth.
67	56	g. E; V = 0.6 d. As. h. 0.75; V = 0.9	8	—	(- 2.5) = 10.5 <sup>me</sup>			4 semaines plus tard.
68	16	g. et d. As. h. 1.25; V = 1	5.5	—	(- 3) = 8.5 <sup>me</sup>			Forte asth. Ferme un œil en lisant.
69	16	g. et d. M 1; V = 1	6	—	(- 0.5) = 8.5 <sup>me</sup>	10 D.	Int. 6° pr.	Asthénopie.
			8	—	(- 0.5) = 8.5 <sup>me</sup>			

70	27	g. As. m. 1; V = 0.7 d. As. m. 1; V = 0.9	8	- (-0.5) = 8.5 <sup>mm</sup>	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Leucomas cornéens.
71	19	g. M 6; V = 0.6 d. M 7; V = 0.8	9	- 0.25 = 8.75 <sup>mm</sup>	12 D.	A Tophth. M 4 D. Céphalalgie.
72	24	g. As. h. 0.75; V = 1 d. As. h. 1; V = 0.7	13	- (-1.25) = 14.25 <sup>mm</sup>	int. 6 <sup>e</sup> pr.	(OS) reposé.
73	*	g. H 0.5; V = 1 d. M 8.5; V = 1	8	- (-0.75) = 8.75 <sup>mm</sup>	Pas.	Asthénopie. Strab. divergent.
74	20	g. N 6 ⊙ As. m. 1.5; V = 0.6 d. M 6 ⊙ As. m. 1.5; V = 0.7	8.5	- (-0.5) = 9 <sup>mm</sup>	8 D.	La vision binoc. n'existe qu'après la correction de l'œil droit.
75	34	g. H 0.5; V = 1 d. M 3.5; V = 1	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	Pas.	Asthénopie.
76	28	g. et d. E; V = 1	8.5	- (-0.5) = 9 <sup>mm</sup>	0 D.	Asthénopie.
77	25	g. H 0.75 ⊙ As. h. 0.25; V = 1 d. H 0.5 ⊙ As. h. 0.75; V = 1	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	avec prismes abd. 3 <sup>e</sup> .	Plus d'asthénopie.
78	47	g. et d. As. h. 0.5; V = 1	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	9 D.	H 3 D avec as. Asthénopie.
79	22	g. et d. H 1; V = 1	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	6 D.	Pas.
80	44	g. H 1; V = 1 d. H 2; V = 1	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	5 D.	Asthénopie.
81	47	g. M 4.5; V = 0.3 d. M 1.5; V = 0.8	8	- (-1) = 9 <sup>mm</sup>	4 D.	Asthénopie.
82	27	g. et d. M 8; V = 0.7	0.75	- (-8.25) = 9 <sup>mm</sup>	12 D.	Strab. divergent.
83	21	g. et d. M 0; V = 0.8	12	- 3 = 9 <sup>mm</sup>	int. 8 <sup>e</sup> pr.	Strabisme conv. Excursions: 50° en dedans et en dehors.
84	32	g. E; V = 1.5 d. E; V = 1	8.5	- (-0.75) = 9.25 <sup>mm</sup>	8 D.	Asth. Travail à 2 <sup>em</sup> .
85	18	g. et d. As. h. 0.75; V = 1	8.5	- (-1) = 9.50 <sup>mm</sup>	11 D.	Pas.
86	30	g. E; V = 1 d. As. h. 0.5; V = 1	9	- (-0.5) = 9.5 <sup>mm</sup>	8-8 D.	int. 5 <sup>e</sup> pr.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	P.	F.	S.	N°.	INSUFF. (de Grade).	OBSERVATIONS.
		mes.						
87	18	g. et d. M 3,5; V = 1	9	- (- 0,5 ) = 9,5 <sup>mm</sup>		5 D.	Pas.	A. Popht. M 1-5 D. Asth.
88	23	g. As. h. 1,25; V = 1 d. As. h. 0,75; V = 1	9	- (- 0,5 ) = 9,5 <sup>mm</sup>		9 D.	int. 2° pr.	Asthénopie.
89	40	g. E; V = 0,4 d. E; V = 0,3	9	- (- 0,5 ) = 9,5 <sup>mm</sup>		9 D.	int. 6° pr.	Asthénopie.
90	22	g. M 6; V = 0,9 d. M 5,5; V = 0,6	8,5	- (- 1,8 ) = 9,58 <sup>mm</sup>		4 D.	int. 16° pr.	
91	23	g. et d. H = 0,75; V = 1	9	- (- 0,75) = 9,75 <sup>mm</sup>		7 D.	int. 3° pr.	
92	16	g. As. h. 0,75; V = 0,4 d. As. m. 1; V = 0,9	10 <sup>mm</sup>			6 D.	int. 6° pr.	Choroidite disséminée.
93	37	g. M 1; V = 0,3 d. M 1; V = 0,4	9	- (- 1 ) = 10 <sup>mm</sup>		6 D.	int. 3° pr.	Asthénopie.
94	21	g. et d. M 1; V = 1	9	- (- 1 ) = 10 <sup>mm</sup>			int. 5° à 6° pr.	Asth. p <sup>e</sup> varie de 4,5 à 6 <sup>mm</sup>
95	17	g. H 3 ⊙ As. h. 0,75; V = 1 d. H 1 ⊙ As. h. 1,25; V = 1	9	- (- 1 ) = 10 <sup>mm</sup>		10 D.	int. 4° pr.	Asth. Strab. div. tot. = 4°.
96	28	g. M 2,5; V = 0,7 d. M 2,75; V = 0,4	9	- (- 1 ) = 10 <sup>mm</sup>		0,5 D.	Pas	
97		g. M 4; V = 0,4 d. M 3; V = 0,4 à 0,5	10	- 0 = 10 <sup>mm</sup>				Extrême asth. as fatigue à 25 mm.
98		g. et d. As. h. 1; V = 1	10	- (- 0,5 ) = 10,5 <sup>mm</sup>		9 D.	Pas.	Asthénopie.
99		g. M 1,25; V = 1 d. M 0,75; V = 1	9	- (- 1,5 ) = 10,5 <sup>mm</sup>				A. Popht. E. Pas d'asthénopie.
100	26	g. M 1; V = 0,6 d. M 0,25; V = 0,8				Norm.	int. 10° pr.	H <sup>o</sup> 0,5 D. Forte asthénopie. A petit prisme abd. pendant quelque temps.
			9,5	- (- 0,75) = 10,25 <sup>mm</sup>				Plus d'asth.



101	x	g. M 5; V = 0.8 ± 0.9 d. M 4; V = 1	8	— (— 2.7 ) = 10.7 <sup>mm</sup>	int. 20° pr.	seulement; avec le verre coloré il ne réduit pas.
102	27	g. et d. H = 1; V = 1	6 9 11	— 0 = 9 <sup>mm</sup> 11	l'ast.	H° 3 5 D. Asth.
103	40	g. et d. E; V = 1	10	— (— 0.5 ) = 10.5 <sup>mm</sup>	avec prismes abd. 3°	Asth. persiste.
104	15	g. As. h. 0.75; V = 1 d. M 1.5; V = 1	10	— (— 0.75) = 10.75 <sup>mm</sup>	9.5 D.	g. H° 1 D. d. H° 0.5 D. Asth.
			8	— (— 0.25) = 8.25 <sup>mm</sup>	2° axes.	se moins forte avec verre coloré, se moins forte avec verre coloré.
105	24	g. As. h. 2; V = 0.0 d. As. h. 1.5; V = 0.0	10	— (— 1 ) = 11 <sup>mm</sup>		
106	16	g. M 2.5; V = 1 d. M 3.5; V = 1	10	— (— 1 ) = 11 <sup>mm</sup>	int. 6° pr.	A l'opht. g. M 1.5 D. d. M 2.5 D.
107		g. et d. H 0.75; V = 1	10	— (— 1 ) = 11 <sup>mm</sup>	7 D. Pas.	Pas d'asthénopie.
108	26	g. et d. M 2; V = 0.9 ± 1 g. et d. M 1.25	10	— (— 1 ) = 11 <sup>mm</sup>	4 D) int. 0	Asthénopie. Sous l'influence d'atropine.
109	33	g. H 3; V = 1 d. E; V = 1.3	10	— (— 1.08 ) = 11 <sup>mm</sup>	g. 4.75 d. 5.75 Pas.	Pas d'asthénopie.
110	34	g. H 2; V = 1 d. As. h. 1; V = 0.8	10	— (— 1.08 ) = 11.08 <sup>mm</sup>	5 D.	
111	34	g. H 0.5; V = 0.7 d. H 0.75; V = 0.7	11	— (— 0.25) = 11.25 <sup>mm</sup> (à petre)	g. 4.5 D d. 5 D int. 3° pr.	Ast. Strab. div. = 4°. Champ de fixations. Omniscience. Omniscience. dehors 45° 57° dedans 15° 15°
112	40	g. M 5.5; V = 0.0 d. M 5; V = 0.9	10	— (— 1.5 ) = 11.5 <sup>mm</sup>		
113	45	g. et d. M 2; V = 1	10	— (— 1.5 ) = 11.5 <sup>mm</sup>	3.5 D. Pas.	

N°	AGE	RÉFRACTION.	$\gamma'$	$\gamma''$	$\gamma'''$	$\alpha'$	INSUFF. (de Gracis).	OBSERVATIONS.
114	24	g. et d. M 1; V = 1	44	- (-0.5) = 44.5 <sup>00</sup>		13 D.	int.	Asth. n° moins forte avec verre coloré.
115		g. As. b. 0.75; V = 1 d. H 1; V = 1	44	- (-0.75) = 44.75 <sup>00</sup>			ext. 4° pr.	Asth.
116	25	g. et d. E; V = 1	44	- (-0.75) = 44.75 <sup>00</sup>		5 D.	ext. 5° pr.	Pas d'ast. Angle $\gamma = +5^\circ$
117	35	g. et d. H 1; V = 1	44	- (-1) = 45 <sup>00</sup>		1 D.	Pas.	Pas d'asthénopie.
118	46	g. et d. E; V = 1	44	- (-1) = 45 <sup>00</sup>		12 D.	Pas.	Divergence sous la main.
119	35	g. et d. H 1.5; V = 1	44	- (-1.5) = 45.5 <sup>00</sup>				H° 3.5 D. ex. et d.
120	49	g. M 1.5; V = 1 d. M 1; V = 1	44	- (-1) = 45 <sup>00</sup>			Pas.	A. Pôph. M 0.5 à 1 D
121	38	g. M 0.5; V = 1 d. E; V = 1	45	- (-1) = 46 <sup>00</sup>		8 D.	ext. 6° pr.	Parésie du dr. ext. d. Strab. conv. = 7°.
122	46	g. et d. E; V = 1	44	- (-1) = 45 <sup>00</sup>		10 D.	Pas.	
123		g. As. m. 0.5; V = 1 d. M 0.25; V = 1	44.5	- (-0.5) = 45 <sup>00</sup>		8 D.	int. 3° pr.	Pas d'asthénopie.
124	23 1/2	g. et d. E; V = 1	44	- (-1.25) = 45.25 <sup>00</sup>		6 D.		Pas. d'asth. Frictions bellédonées.
125	49	g. H 4.5; V = 1 d. H 5; V = 1	44	- (-1.5) = 45.5 <sup>00</sup>		12 D.		Champ de fixation: Oeil gauche, Oeil droit. dehors 40° 45° dedans 40° 43°
126	40	g. et d. H 0.75; V = 1	44	- (-1.5) = 45.5 <sup>00</sup>				Forte asth. Névropath.
127	41	g. M 5 1/5; V = 1 d. M 6; V = 1	42.5	- (-1) = 43.5 <sup>00</sup>				
128	38	g. H 5; V = 1 d. H 5.5; V = 1	44	- (-1.5) = 45.5 <sup>00</sup>		avec convexe 5 D.		
129	43	g. M 0.5; V = 1 d. M 5.5; V = 1	44	- (-1.5) = 45.5 <sup>00</sup>		5 D.	Pas.	
130	26	g. H 3.5 $\odot$ As. b. 1.25; V = 1 d. H 4.5 $\odot$ As. b. 1; V = 1	42	- (-0.5) = 42.5 <sup>00</sup>		5.35 D. 2.50 D.		Asthénopie.

131	28	$g, M 3.5; V = 1$ $d, M 4; V = 1$	42	$- (-0.75) = 42.75^{mm}$	6.5 D.	
132	16	$g, et d, E; V = 1$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	10 D.	H 4 D.
133	24	$g, E; V = 1$ $d, E; V = 0.8 \text{ à } 0.7$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	9 D.	int. 4° pr.
134	40	$g, As. h. 0.75; V = 1$ $d, As. h. 0.75; V = 0.7$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	g. 3. D. d. 3.5 D	Asthénopie.
135	32	$g, As. h. 0.5; V = 1$ $d, As. h. 0.25; V = 1$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	8 D.	int. 3° pr.
136	14	$g, et d, As. h. 0.75; V = 1$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	11 D.	Pas.
137	21	$g, et d, As. h. 1; V = 1$	42.5	$- (-0.5) = 43^{mm}$	10 D.	
138		$g, et d, E; V = 1$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	9 D.	Pas.
139	30	$g, E; V = 1$ $d, H = 0.25; V = 1$	42	$- (-1) = 43^{mm}$	6.5 D.	int. 3.44° pr.
140	14	$g, H = 4; V = 0.2$ $d, H = 3.5; V = 0.6$	42	$- (-0.05) = 43.05^{mm}$	11 D.	int. 5° pr.
141	20	$g, et d, H 1; V = 1$	42.5	$- (-0.7) = 43.2^{mm}$		
142	21	$g, H 1; V = 1$ $d, As. h. 1; V = 1.8$	42	$- (-1.25) = 43.25^{mm}$	8.5 D.	int. 3° pr.
143		$g, M 5.5; V = 1$ $d, M 5.5 \text{ } \bigcirc \text{ As. m. 1; V = 1}$	42	$- (-1.25) = 43.25^{mm}$	10 D.	int. 4° pr.
144	35	$g, et d, As. h. 0.75; V = 1$	42.5	$- (-0.75) = 43.25^{mm}$	6 D.	Pas.
145	11 1/2	$g, H 1 \text{ } \bigcirc \text{ As. h. 0.75; V = 0.7}$ $d, H 1 \text{ } \bigcirc \text{ As. h. 0.5; V = 0.67}$	42	$- (-1.25) = 43.25^{mm}$		
146		$g, M 7 \text{ } \bigcirc \text{ As. m. 1; V = 0.7}$ $d, M 4; V = 0.7$	44	$- (-2.5) = 43.5^{mm}$	Avec verres correcteurs. — Sans verres $r = -1.6^{mm}$	
147	38	$g, H 0.5; V = 1$ $d, H 1; V = 0.9$	43	$- (-0.5) = 43.5^{mm}$	4 D.	int. 6° pr.
148	13	$g, et d, M 3.5; V = 1$	43	$- (-0.5) = 43.5^{mm}$	16 D.	int. 4° pr.
149	19	$g, et d, M 1; V = 1$	44.5	$- (-2) = 43.5^{mm}$	12 D.	int. 3° pr.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	P'	P'	S'	Re.	INSUFF. (en Grade).	OBSERVATIONS.
	SEX.							
150	24	g. H <sup>o</sup> 6.3; As. h. 1; V = 0.6 d. H <sup>o</sup> 5.5; V = 0.7	12.5	— (— 1.25) = 13.75 <sup>m</sup>				g. H <sup>o</sup> 5 D. d. H. 7 D. Asthénopie.
151	29	g. M 0.5; As. m. 0.5; V = 1.2 d. M 5.5; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	9 D.	Pos.		Le travail s'effectue habituellement avec un ocul seulement.
152	25	g. H 3.5; As. h. 1; V = 1.5 d. H 1; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	g. 7 D. d. 9 D.	ext. 5° pr.		Asth. Angle γ = + 4°.
153	38	g. H 1.5; V = 0.9 d. H 1.5; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	8.5 D.	int. 3° pr.		Pos d'asthénopie.
154	32	g. E; V = 1 d. As. h. 0.5; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>				
155	30	g. At d. M 1; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	11 D.	int. 3° pr.		Pos d'asthénopie.
156	33	g. H 0.5; V = 1 d. E; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	8 D.	int. 3° pr.		Divergence sous la main.
157		g. M 1.5; V = 0.9 d. M 5; V = 0.9	13	— (— 1.25) = 14.25 <sup>m</sup>	12 D.	ext. 5° pr.		
158		g. As. h. 0.75; V = 1 d. As. m. 0.5; V = 1.5	13	— (— 1.25) = 14.25 <sup>m</sup>	9 D.	Pos.		Pos d'asthénopie.
159	34	g. M 0.5; V = 1 d. M 7; V = 1	13	— (— 1.5) = 14.5 <sup>m</sup>	9 D.	int. 3° pr.		Asthénopie.
160	40	g. As. h. 0.5; V = 1 d. H 0.5; V = 1	14	— (— 0.5) = 14.5 <sup>m</sup>	5 D.	Pos.		Asth. Divergence sous la main. Coud beau- coup.
161	13 1/2	g. At d. M 4; V = 1	14	— (— 1.5) = 15.5 <sup>m</sup>	10 D.	Pos.		A Pophi. M. S. 3D

162	27	g. E; V = 1 d. H 0.5; V = 1	14	- (- 1.25) = 15.25 <sup>mm</sup>		H 1 D.
163	25	g. et d. H 0.75; V. 1	16 <sup>mm</sup>		11 D.	H 2.6. D. Asthénopie.
164	30	g. E; V = 1 d. H 0.75; V = 1	15	- (- 1.08) = 16.8 <sup>mm</sup>	6.5 D.	int. 12 pr. Horloger. Travaille avec l'œil droit seul.
165	20	g. et d. E; V = 1	16	- (- 0.5) = 16.5 <sup>mm</sup>	16 D.	Pas.
166	15	g. et d. E; V = 1	14	- (- 2) = 16 <sup>mm</sup>	18 D.	Pas.
167	54	g. M 4.5; V = 0.9 d. M 4.5; V = 1	15	- (- 1.5) = 16.5 <sup>mm</sup>		int. 20° pr. Divergence sous la main
168	30	g. H 0.75 C As. h. 1.75; V = 0.0 d. As. h. 1; V = 1	20	- 0 = 20 <sup>mm</sup>		H 2.5 D. Asth. H 1.5 D.
169	14	g. M 2.75 C As. m. 1.25; V = 1 d. M 2.75 C As. m. 0.75; V = 1	20	- 0 = 20 <sup>mm</sup>	19 D.	A Popht. M. 2. D.
170	32	g. As. 6. 1.25; V = 0.2 à 0.8 d. As. h. 1.75; V = 0.7 à 0.8	20	- 0 = 20 <sup>mm</sup>	7.5 D.	Pas.
171	16	g. As. m. 0.25; V = 1 d. M 3.5; V = 1	20	- (- 0.75) = 20.75 <sup>mm</sup>		A Popht. d. M. 3 D.
172	29	g. et d. H 0.5; V = 1	21	- (- 1) = 22 <sup>mm</sup>		H 1.5 D. Asth.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau précédent pour se rendre compte de la grande variation que peut présenter l'amplitude de convergence chez différents individus. Nous avons, en effet, rencontré toutes les valeurs comprises entre  $1.25''$  et  $22''$ . Le maximum de convergence ( $p''$ ) a varié entre 0 et  $21''$ ; le minimum ( $r''$ ) entre  $-2.71$  et  $+8''$ , c'est-à-dire de près de  $11''$ .

—

## CHAPITRE V

Avant de procéder à l'analyse détaillée de nos observations, nous pouvons nous demander quel rapport peut exister, en général, entre l'amplitude de convergence et l'état de réfraction des yeux. Pour répondre à cette question, nous avons cherché la moyenne de l'amplitude de convergence et de ses deux termes : 1° chez tous les emmétropes ; 2° chez tous les hypermétropes ; 3° chez tous les myopes que nous avons examinés.

Le tableau suivant donne les résultats que nous avons obtenus :

	$R'$	$R''$	$R'$
Pour 16 emmétropes, la moyenne est de	9.40	(- 0.80)	9.20 <sup>m</sup>
Pour 79 hypermétropes.....	9.47	(- 0.81)	10.28 <sup>m</sup>
Pour 66 myopes.....	9.30	(- 0.98)	10.39 <sup>m</sup>

Ces chiffres paraissent indiquer que l'état de la réfraction n'exerce que peu d'influence sur l'état de la convergence, si ce n'est dans le sens d'une légère augmentation dans l'amétropie.

Le maximum de convergence chez les hypermétropes est légèrement plus fort ; en revanche le minimum est en moyenne plus faible que chez les myopes.

L'amplitude de convergence est en moyenne la même pour l'hypermétropie que pour la myopie ; elle est légèrement supérieure à la moyenne trouvée chez les emmétropes.

Le degré de l'amétropie a atteint 8 D chez les hypermétropes, et 16 D chez les myopes que nous avons examinés.

Essayons maintenant d'établir les limites entre lesquelles l'amplitude de convergence peut osciller sans devoir être considérée comme anormale.

Nous avons, dans ce but, groupé ensemble tous les emmétropes, hypermétropes et myopes chez qui nous n'avons constaté aucun trouble dans la vision binoculaire qui aurait pu être mis sur le compte d'une convergence insuffisante; il va sans dire que l'asthénopie de certains cas qui figurent sur cette liste était attribuable à des causes étrangères à la convergence.

Les observations sont arrangées d'après la réfraction des yeux : les emmétropes d'abord, ensuite les amétropes et anisométropes, d'après le degré de leur amétropie, en commençant par le plus faible.

Pour 16 emmétropes	— 0.10 —	— 0.10 —	— 0.10 —
Pour 79 hypermétropes	— 0.10 —	— 0.10 —	— 0.10 —
Pour 65 myopes	— 0.10 —	— 0.10 —	— 0.10 —

Ces chiffres paraissent indiquer que l'état de la réfraction n'exerce pas d'influence sur l'état de la convergence, et ce n'est dans le sens d'une légère augmentation dans l'accommodation que se trouve le myope.

Le maximum de convergence chez les hypermétropes est légèrement plus fort; en revanche le minimum est en moyenne plus faible que chez les myopes.

L'amplitude de convergence est en moyenne la même pour l'hypermétropie que pour la myopie; elle est légèrement augmentée chez les emmétropes.



TABLEAU II.

Emmétropie.

N°	AGE.	P.	R.	D.	A.	INSUFF. (de Grade) à 30 cent.	OBSERVATIONS.
1	15	14	- (- 2 ) = 16 <sup>mm</sup>	- (- 13 D.)	Pas.	3 D	Normal.
2	16	11	- (- 1 ) = 12 <sup>mm</sup>	- ( 12 D.)	Pas.	6 D	Normal.
3	18	11	- (- 1 ) = 12 <sup>mm</sup>	- ( 15 D.)	Pas.	6 D	Normal.
4	20	16	- (- 0.5 ) = 16.5 <sup>mm</sup>	- ( 15 D.)	Pas.	3 D	Normal.
5	23 1/2	11	- (- 1.25) = 12.25 <sup>mm</sup>	- ( 6 D.)	Pas.	3 D	Normal. (Sous l'influence de frictions bellédonées).
6	24	12	- (- 1 ) = 13 <sup>mm</sup>	- ( 9 D.)	Int. 4° pr.	3 D	Normal.
7		12	- (- 1 ) = 13 <sup>mm</sup>	- ( 9 D.)	Pas.	3 D	Normal.
8	25	11	- (- 0.75) = 11.75 <sup>mm</sup>	- ( 9 D.)	Ext. 5° pr.	3 D	Normal. Angle γ = + 5° au périmètre.
9	30	10	- (- 0.75) = 10.75 <sup>mm</sup>	- ( 9 D.)	Pas.	3 D	Normal.
Hypermétropie.							
N°	AGE.	RÉFRACTION.	P.	R.	INSUFF. (de Grade).	OBSERVATIONS.	
10	23	H 0.5	21	- (- 1 ) = 22 <sup>mm</sup>	13 D.	H 1.5. Asth.	
11	36	A. S. 0.75	12.5	- (- 0.75) = 13.25 <sup>mm</sup>	6 D.	Pas. Normal.	
12	44	A. S. 0.75	13	- (- 1 ) = 14 <sup>mm</sup>	11 D.	Pas. Normal.	
13	25	H 0.75	19 <sup>mm</sup>	- ( 8 D.)	14 D.	H 3.5. Asth.	
14	49	H 0.75	12	- (- 1 ) = 13 <sup>mm</sup>	4.3.75 d. 5.25	Int. 4° pr. Asth. accom.	

N°	AGE.	RÉFRACTION.	S <sup>r</sup>	T <sup>r</sup>	R <sup>r</sup>	As.	INSUFF. (de Graefe).	OBSERVATIONS.
15	ans.	As. D. 1	10	- (- 0.5) = 10.5 <sup>m</sup>	9 D	Pas.	Asth.	
16	8	H 0.75	20 <sup>m</sup>	ou moins.	19 D.		H <sup>3</sup> 3.5.	
17	20	H 1	12.5	- (- 0.7) = 13.2 <sup>m</sup>			Normal.	
18	21	As. h. 1	12.5	- (- 0.5) = 13 <sup>m</sup>	10 D.		Normal.	
19	35	H 1	11	- (- 1) = 12 <sup>m</sup>	7 D	Pas.	Normal.	
20		H 0.75	10	- (- 1) = 11 <sup>m</sup>	7 D	Pas.	Normal.	
21	35	H 1.5	11	- (- 1) = 12 <sup>m</sup>	3.5 D		Normal H <sup>3</sup> 3.5.	
22	58	H 1.5	13	- (- 1) = 14 <sup>m</sup>		int. 3 <sup>e</sup> pr.	Normal.	
23	32	As. h. 1.75	20	- 0 = 20 <sup>m</sup>	3.5 D	Pas.	Normal.	

Anisométrie. — E avec H — et H de degrés différents.

24	32	E. E d. As h. 0.5	13	- (- 1) = 14 <sup>m</sup>			* Vis. binocul. Pas d'ast.
25	27	E. E d. H 0.25	14	- (- 1.25) = 15.25 <sup>m</sup>			Vis. binoc. Pas d'asth.
26	33	E. H 0.5 d. E	13	- (- 1) = 14 <sup>m</sup>	8 D	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Vis. binoc : pas d'asth.
27	32	E. As. h. 0.5 d. As. h. 0.25	12	- (- 1) = 13 <sup>m</sup>	9 D	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Angle γ = + 4°
28	40	E. As. h. 0.75 d. H 0.5	14	- (- 0.6) = 14.6 <sup>m</sup>	5 D	Pas.	Asth. ne porte pas de lunettes et coud beaucoup.
29	36	E. E d. H 0.75	15	- (- 1.8) = 16.8 <sup>m</sup>	6.5 D	int. 12 <sup>e</sup> pr.	A obtenu avec effort. Horloger, travaille avec l'œil droit seul.
30	50	E. E d. H 0.25	12	- (- 1) = 13 <sup>m</sup>	6.5 D	int. 3.5 pr.	Asth. accomas. * angle γ = + 5

\* Vision binoculaire.

+ accommodative.

31	x	g. As. h. 0.75 d. As. h. 0.25	14	— (— 1.25) = 13.25 <sup>mm</sup>	8 D	Pas.	Vis. binoc : pas d'asth.
32	34	g. H 0.5 d. H 0.75	11	— (— 0.25) = 11.25 <sup>mm</sup> (A peine)	g. 4.5 D d. 5 D	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Asth. accomm.
33	45	g. H 0.75 d. H 1	11	— (— 0.75) = 11.75 <sup>mm</sup>			Asth. n'a pas de porté. Corrections de verres.
34	38	g. H 0.5 d. H 1	12 & 14	— (— 0.5) = 12 & 14.5 <sup>mm</sup>		int. 6 <sup>e</sup> pr.	Vis. binoc : pas d'asth.
35	21	g. H 1 d. As. h. 1	12	— (— 1.25) = 13.25 <sup>mm</sup>	6.5 D	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Forte asth. accomm. angle $\gamma = +5$
36	30	g. H 0.75; As. h. 1.75 d. As. h. 1	20	— 0 = 20 <sup>mm</sup>			g. H 2.5 D. Asth. d. H 1.5 D.
37	34	g. H 2 d. H 1	10	— (— 1.05) = 11.05 <sup>mm</sup>	5 D		Vis. binoc : pas d'asth.
38	11 1/2	g. H 1; As. h. 0.75 d. H 1.25; As. h. 0.5	12	— (— 1.25) = 13.25 <sup>mm</sup>			Tendance à l'exclusion d'un œil.
39	21	g. As. h. 2 d. As. h. 1.5	10	— (— 1) = 11 <sup>mm</sup>			Vis. binoc, pas d'asth.
40	38	g. H 3 d. E	10	— (— 1.3) = 11.05 <sup>mm</sup>	g. 4.5 D d. 5.5 D	Pas.	Vis. binoc. pas d'asth.
41	25	g. H 3.5; As. h. 1 d. H 1	13	— (— 1) = 14 <sup>mm</sup>	g. 7 D d. 9 D	ext. 5 <sup>e</sup> pr.	Asth. accomm. : angle $\gamma$ + 5°.
42	26	g. H 3.5; As. h. 1.25 d. H 4.5; As. h. 1	12	— (— 0.5) = 12.05 <sup>mm</sup>	g. 3 D d. 1.5 D		Asth. accomm.
43	14	g. H 4; V = 0.2 d. H 3; V = 0.4	13	— (— 0.08) = 13.08 <sup>mm</sup>	11 D	int. 5 <sup>e</sup> pr.	g. H 6 D d. H 5.5 D Cons. norm
44	19	g. H 4.5 d. H 5	11	— (— 1.5) = 12.5 <sup>mm</sup>	12 D		Vis. binoc : pas d'asth.
45	38	g. H 5 d. H 5.5	11	— (— 1.5) = 12.5 <sup>mm</sup> avec + 5°			Vis. binoc : pas d'asth. ce est la même avec et sans verres.
46	21	g. H 6.5; As. h. 1 d. H 3.5	12.5	— (— 1.25) = 13.75 <sup>mm</sup>			g. H 8 D d. H 7 D Asth.

## Myopie.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	P°	P°	Q°	S°	INSUFF. (de Graefe).	OBSERVATIONS.
47	Ans.		11 à 12	— (- 2 )	= 13 à 14 <sup>mm</sup>	12 D	int. 4° pr.	Normal.
48	19	M 1	13	— (- 1 )	= 14 <sup>mm</sup>	11 D	int. 5° pr.	Normal.
49	30	M 1	10	— (- 1.5 )	= 11.5 <sup>mm</sup>	3.5 D	Pos.	Normal.
50	43	M 2	9	— (- 1 )	= 10 <sup>mm</sup>	6.5 D	Pos.	Normal.
51	28	M 2.5	18	— (- 0.5 )	= 13.5 <sup>mm</sup>	16 D	int. 4° pr.	Normal.
	19	M 3.5						
Anisométropes (M).								
52		g. As. m. 0.5 d. M. 0.25	11.5	— (- 0.5 )	= 12 <sup>mm</sup>	8 D	int. 3° pr.	Vis. binoc. Pas d'asth.
53	16	g. As. m. 0.25 d. M 3.5	20	— (- 0.75 )	= 20.75 <sup>mm</sup>			
54		g. M 1.25 d. M 0.75	9	— (- 1.5 )	= 10.5 <sup>mm</sup>			Vis. binoc. Pas d'asth.
55	19	g. M 1.5 d. M 1	11	— (- 1 )	= 12 <sup>mm</sup>			Vis. binoc. Pas d'asth.
56	14	g. M 2.75; As. m. 1.25 d. M 2.75; As. m. 0.75	20	— 0	= 20 <sup>mm</sup>	23 D		Choroidite.
57	28	g. M 3.5 d. M 4	12	— (- 0.75 )	= 12.75 <sup>mm</sup>	6.5 D		Vis. binoc. Pas d'asth.
58		g. M 4.5 d. M 4	13	— (- 1.25 )	= 14.25 <sup>mm</sup>	12 D		Vis. binoc. Pas d'asth.
59		g. M 0.5; As. m. 0.5 d. M 5.5	13	— (- 1 )	= 14 <sup>mm</sup>	9 D	Pos.	Pas d'asth. Vis. binoc. lorsque l'œil g. est cor- rigé.
60	48	g. M 0.5 d. M 5.5	11	— (- 1.5 )	= 12.5 <sup>mm</sup>	5 D	Pos.	Pas d'asth. Vis. binoc. lorsque l'œil d. est corrigé.
61		g. M. 5.5 d. M 5.5	12	— (- 1.25 )	= 13.25 <sup>mm</sup>	10 D	int. 4° pr.	Vis. binoc. Pas d'asth.
62	41	g. M 5.5 d. M 6	12.5	— 0	= 12.5 <sup>mm</sup>			Vis. binoc. Pas d'asth.
63	19	g. M 6 d. M 7	13	— (- 1.25 )	= 14.25 <sup>mm</sup>	12 D	int. 4° pr.	Vis. binoc. Pas d'asth.
64	34	g. M 6 d. M 7	13	— (- 1.5 )	= 14.5 <sup>mm</sup>	9 D	int. 3° pr.	Asth.
65		g. M 7; As. m. 1 d. M 1	11	— (- 2.5 )	= 13.5 <sup>mm</sup>			Sans verres, vis. m. — 1.0 <sup>mm</sup>
			avec verres correcteurs.					

Les neuf emmétropes en tête de la liste ont des yeux absolument normaux. Ils soutiennent le travail de près sans la moindre fatigue. Chez tous, l'accommodation est normale à la seule exception du n° 5, chez qui une certaine parésie de l'accommodation avait été occasionnée par des frictions belladonnées faites pour une cause quelconque, parésie qui, du reste, a disparu rapidement.

La convergence aussi s'accomplit normalement dans tous ces cas; c'est-à-dire qu'elle est suffisante en elle-même et qu'elle s'accorde bien avec l'accommodation.

L'amplitude de convergence chez ces emmétropes varie entre 16.5<sup>m</sup> et 10.75<sup>m</sup>. La moyenne est de 13.03.

Le maximum de convergence varie entre 10 et 16<sup>m</sup>, le *punctum proximum* étant situé, dans le premier cas, à 10<sup>m</sup>, dans le second à environ 6.5<sup>m</sup>. La moyenne du maximum est de 12<sup>m</sup>.

A quoi peuvent tenir ces variations dans le maximum de convergence? Évidemment à une foule de causes ou de prédispositions individuelles, force inhérente des muscles, leurs insertions, la forme et le développement des yeux, la conformation de l'orbite, la longueur de la ligne de base, en un mot, tout ce qui d'un côté facilite l'adduction ou qui la rend plus difficile de l'autre. L'âge, en dehors de son action affaiblissante en général, ne paraît exercer aucune influence marquée sur l'amplitude de convergence.

Il est du reste facile à comprendre que toutes les causes de l'insuffisance musculaire peuvent, lorsqu'elles sont peu prononcées, diminuer la force de convergence, sans cependant la rendre absolument pathologique, et qu'un maximum de convergence encore normal, mais peu étendu,

peut passer à l'insuffisance, de même que cette dernière n'est souvent que le premier degré du strabisme divergent. 7<sup>e</sup> Quant à l'amplitude d'accommodation, on voit que 7 de nos emmétropes ont plus qu'un tiers de leur accommodation en réserve, que la distance à laquelle ils travaillent soit de 30<sup>m</sup> ou de 25<sup>m</sup>. Les deux derniers ont un maximum d'accommodation encore suffisant pour le travail à 30<sup>m</sup>.

Chez tous un effort donné d'accommodation s'accompagne d'un effort égal de convergence, et dans tout le champ de la vision binoculaire les deux fonctions marchent de pair. Mais une fois que le *punctum proximum* binoculaire est dépassé, l'accord entre les deux fonctions n'existe plus, la convergence dépassant l'accommodation. Le *punctum proximum* de la convergence se trouve, en effet, plus près des yeux que le *punctum proximum* de l'accommodation. Chez les jeunes personnes, le contraire peut cependant aussi arriver, c'est-à-dire que le *punctum proximum* de la convergence soit plus éloigné que celui de l'accommodation. Nous avons un exemple dans l'émétrope de 16 ans, chez qui le *punctum proximum de convergence* est à  $\frac{1^m}{11}$  et celui de l'accommodation à  $\frac{1^m}{12}$ .

Mais cette suprématie de l'accommodation ne sera pas de longue durée, attendu que l'accommodation diminue avec l'âge, tandis que la convergence ne rétrograde généralement pas. C'est ainsi qu'à 20 ans, l'accommodation ayant diminué de 2 D, son *punctum proximum* ne sera plus qu'à  $\frac{1^m}{10}$ , donc plus éloigné des yeux que celui de la convergence.

Il est permis de supposer que tous nos emmétropes auront été dans le même cas avant l'âge de 15 ans, et il est évident que chez chacun d'eux l'intervalle qui sépare le *punctum proximum* de l'accommodation de celui de la convergence deviendra avec le temps de plus en plus grand.

Le *punctum remotum* de la convergence n'est pas situé à l'infini, mais au-delà, c'est-à-dire que chez tous les lignes de regard peuvent diverger.

Le *minimum de convergence* varie de  $-0.5$  à  $-2^m$ ; la moyenne est de  $-1.03^m$ . La force abductrice est donc relativement faible. Néanmoins, de ce côté aussi la convergence dépasse l'accommodation, puisque le *punctum remotum* de celle-ci est situé à l'infini chez l'émétrope et ne peut tomber au-dessous.

Nous avons supposé jusqu'ici l'équilibre des muscles oculaires étant réalisé, comme l'admettent les physiologistes, lorsque les yeux sont dirigés parallèlement, que le maximum de convergence ( $p''$ ) correspond à la force de contraction simultanée des muscles droits internes; le minimum de convergence ( $p''$ ) à la force de contraction simultanée des muscles droits externes.

Il convient, cependant, d'entrer plus en avant dans cette matière et d'établir une définition plus exacte de ce qu'on appelle le *parallélisme des yeux*.

Il n'est, en effet, pas indifférent pour la question qui nous occupe, à savoir quelles sont les lignes qui indiquent la direction des yeux ou plus particulièrement leur parallélisme, si ce sont les axes cornéens ou les lignes de regard que nous pouvons considérer comme coïncidant avec les lignes visuelles.

Cela dépend évidemment de l'insertion des muscles par rapport à la cornée et à la fosse centrale. Si elle s'est faite, en conformité avec l'emplacement de la cornée sur le globe oculaire, il y aura équilibre musculaire quand les axes cornéens sont parallèles, alors que les lignes de regard peuvent converger (angle  $\gamma$  positif), ou diverger (angle  $\gamma$  négatif) (1).

Si, au contraire, l'insertion de l'appareil moteur avait pris pour point de repère de son insertion la fosse centrale, ce serait le parallélisme des lignes de regard qui correspondrait à l'équilibre musculaire. L'observation de tous les jours prouve que c'est la première hypothèse qui se rapproche le plus de la réalité. Le globe oculaire, avec la cornée qui l'éclaircit et les muscles qui le meuvent, semblent se développer en harmonie ensemble, tandis que l'emplacement de la fosse centrale paraît sujet à plus de variabilité. C'est évidemment aussi l'hypothèse qu'admet Donders, bien qu'il n'en donne pas l'explication, lorsqu'il attribue à la nature et au degré de l'angle  $\gamma$  une influence prépondérante sur la production du strabisme.

L'avant dernière observation présente, à ce point de vue, un intérêt particulier. L'angle  $\gamma$  y est positif et mesure  $2^{\circ} 1/2$ ; en d'autres termes, la ligne de regard

(1) On appelle angle  $\gamma$  l'angle que forme la ligne de regard avec l'axe optique. On considère en clinique la ligne de regard comme coïncidant avec la ligne visuelle, qui, seule, est accessible à la détermination pratique.

Cet angle est positif lorsque l'axe optique passe en dehors de la ligne de regard; il est négatif lorsque l'axe optique passe en dedans.

(Landolt, réfraction et accommodation, in de Wacker et Landolt, p. 412.)



passé en dedans de l'axe optique et forme avec elle un angle de  $2^{\circ} 30'$ . D'après la méthode de de Græfe, nous aurions trouvé une insuffisance externe de  $5^{\circ}$  prisme.

Cette insuffisance existe-t-elle en réalité? Lorsque les muscles abducteurs et adducteurs sont en équilibre chez notre malade, les axes optiques sont parallèles, mais les lignes de regard se croisent sur la ligne médiane, à  $\frac{1^m}{1.36}$  des yeux.

Pour les rendre parallèles, il faut une force abductrice de  $1.36^m$  obtenue à l'aide de la contraction des muscles droits externes. Mais les lignes de regard peuvent encore diverger de  $0.75^m$  au-delà, et la force abductrice mesure donc en réalité  $0.75 + 1.36 = 2.11^m$ .

La besogne des muscles droits internes ne commence donc, chez notre emmétrope, que lorsque l'accommodation a atteint  $1.36$  D, puisque quand il y a équilibre musculaire les lignes de regard se croisent à  $\frac{1^m}{1.36}$ . Il lui faudra, par conséquent, toujours  $1.36^m$  de convergence de moins qu'il ne lui faut de dioptries d'accommodation. Qu'est-ce qui se passe alors? Lorsque nous rendons la vision binoculaire impossible par l'intermédiaire du prisme vertical, l'effort de convergence tend à devenir égal à l'effort d'accommodation. Ce sont, par conséquent, les axes optiques qui s'entre-croisent au niveau de l'objet; les lignes de regard, au contraire, se rencontrent plus près des yeux et l'objet est vu en diplopie homonyme. Il nous semble donc qu'on ne peut point parler, dans les cas de ce genre, d'une insuffisance musculaire. L'examen à l'aide du dynamomètre prouve, en effet, qu'elle n'existe pas chez notre malade.

Chez les hypermétropes, la moyenne de l'amplitude de

convergence atteint  $14''$ . Elle dépasse donc notablement celle des emmétropes. La plus forte que nous ayons constatée était de  $22''$ .

Cette valeur plus grande de l'amplitude de convergence peut trouver son explication dans la forme et dans la petitesse des globes oculaires qui, toute chose égale d'ailleurs, doivent permettre des excursions plus étendues chez les hypermétropes.

Le *maximum de convergence* est en moyenne de  $13,2''$ . Il varie de  $10$  à  $21''$ . Le *punctum proximum* se trouve entre  $10$  et  $4,5''$ .

La force de convergence des hypermétropes est donc supérieure à celle des emmétropes. Outre la forme particulière de leur globe, que nous avons déjà signalée, la grandeur de l'angle  $\gamma$  positif pourrait peut-être contribuer à expliquer ce phénomène. En effet, le *punctum proximum* doit être rapproché parce que les lignes de regard s'entrecroisent sur la ligne médiane plus près des yeux que les axes optiques. En outre, un grand angle  $\gamma$  positif facilite la convergence dans ce sens qu'il diminue la force adductrice nécessaire pour voir binoculairement un objet à une distance donnée.

La nature et la grande valeur de l'angle  $\gamma$  tendrait donc aussi à augmenter la différence qui existe chez les hypermétropes entre l'effort d'accommodation et l'effort de convergence nécessaires pour voir binoculairement et nettement à une distance donnée.

L'insuffisance congénitale des muscles droits externes et l'excès de force qu'acquière les droits internes par suite de l'exercice devraient agir, comme l'admet Donders, dans le même sens.

Malgré leur force de convergence très étendue, cinq de nos hypermétropes se plaignent d'asthénopie. Avec la seule exception du n° 14, l'amplitude d'accommodation est normale, c'est-à-dire en rapport avec l'âge. C'est donc dans l'amétropie même ou dans un désaccord entre l'accommodation et la convergence qu'il faut chercher la cause de l'asthénopie.

L'hypermétrope se trouve certainement dans des conditions beaucoup moins favorables que l'emmetrope, pour le travail binoculaire, parce que, comme nous l'avons déjà signalé à différentes reprises, l'effort d'accommodation doit toujours dépasser chez lui l'effort de convergence. Si les yeux de beaucoup d'hypermétropes fonctionnent normalement, c'est parce que, dès le premier âge, un autre rapport que celui de l'état normal, a pu s'établir entre ces deux fonctions conformément à l'exigence de l'amétropie (1). Au contraire, si celles-ci n'ont pas pu se mettre d'accord, l'hypermétrope qui, pour voir à l'infini, a déjà besoin d'un certain degré d'accommodation, est tenté de faire, en même temps, un effort de convergence qui lui est non seulement inutile, mais nuisible.

Cette exagération de la convergence se produit chaque fois que l'hypermétrope désire voir nettement, quelle que soit la distance à laquelle se trouve l'objet fixé. L'asthénopie de ces hypermétropes s'explique donc tout naturellement par la lutte entre le désir de la vision nette qui les expose à la diplopie, et la direction normale des yeux qui leur procure la vision binoculaire, mais avec des images rétinienues imparfaites.

(1) Landolt, art. Strabisme, Dict. encycl. des sci. méd., de Dechambre, p. 260.

Si la force adductrice est en moyenne plus forte chez l'hypermétrope que chez l'emmétrope, il n'en est pas de même pour la force *abductrice*. Celle-ci présente une moyenne de 0.78<sup>m</sup>, tandis que chez l'emmétrope elle est de 1.03<sup>m</sup>.

Cette faiblesse de la divergence pourrait dépendre, comme nous l'avons dit, de la grandeur de l'angle  $\gamma$  positif, une certaine quantité de force abductrice étant nécessaire pour rendre parallèles les lignes de regard. En outre, le muscle accommodateur n'étant pas relâché complètement chez l'hypermétrope, les muscles droits internes, innervés de la même source, se relâchant aussi plus difficilement, et la divergence facultative peut ainsi se trouver limitée. Enfin, il peut s'y ajouter de l'insuffisance congénitale des droits externes signalée par Donders, dont nous avons déjà parlé.

Les deux limites de l'amplitude de convergence, plus rapprochées des yeux chez les hypermétropes que chez les myopes et les emmétropes, se trouvent donc déplacées en sens inverse à celle de l'amplitude d'accommodation.

Cependant, le déficit de convergence du côté du *punctum remotum* n'est pas égal à l'excès de convergence du côté du *punctum proximum*. Il est largement compensé par ce dernier. Le degré de l'hypermétropie chez ces individus ne dépassait pas 3.5 D.

Après les hypermétropes, considérons l'amplitude de convergence chez les anisométropes, qui ont un œil emmétrope et l'autre hypermétrope, ou bien les deux yeux hypermétropes, mais de degrés différents.

L'amplitude de convergence chez ces 23 anisométropes

varie entre 11 et 20", le maximum entre 10 et 20", le minimum entre 0 et — 1.5".

L'amplitude de convergence est, en moyenne, de 12.54 — (— 0.92) = 13.46". Cette moyenne est inférieure à celle trouvée pour les hypermétropes purs.

La moyenne pour tous les hypermétropes, y compris les anisométriques, est de 12.87 — (— 0.85) = 13.72".

Quant aux deux termes de l'amplitude de convergence, nous avons constaté que la moyenne du minimum est à peu près la même, tandis que celle du maximum est inférieure chez les anisométriques. Ce dernier fait s'explique par la présence de degrés plus élevés d'hypermétropie parmi nos anisométriques. Elle va, en effet, jusqu'à 8 D.

Ces yeux si fortement amétropes doivent être considérés, suivant M. Landolt (1), comme pathologiques. Ils fonctionnent mal à tous les points de vue, et, loin de pouvoir tirer avantage de la petitesse de leurs globes oculaires, le développement imparfait de leur appareil musculaire limite notablement leur champ de fixation et exerce une influence fâcheuse sur leur maximum de convergence.

La plupart des yeux de ces anisométriques fonctionnent normalement, malgré la différence de réfraction qui existe entre les deux. La vision binoculaire existe, chez eux, malgré des images rétinienne. L'effort d'accommodation étant, le plus souvent, égal sur les deux yeux, il n'y a nécessairement qu'un œil qui reçoit une image nette. Lorsque la différence de réfraction ne dépasse pas certaines limites, l'individu peut s'habituer à la différence de netteté des

(1) Landolt, Réfraction et accommodation, in de Wecker et Landolt, « Partie Clinique », p. 324 et suiv.

images rétiniennes et les réunir en une impression stéréoscopique parfaite. Si la différence entre la réfraction des deux yeux est très forte, il peut arriver que la convergence s'effectue néanmoins encore normalement. Cependant les malades font abstraction de l'image indistincte; la vision binoculaire proprement dite n'existe donc pas chez eux, malgré la direction normale des yeux. Elle peut être amenée cependant par la correction de l'œil mal adapté. Si, au contraire, l'individu ne réussit pas à faire abstraction de l'image indistincte, il est exposé à l'asthénopie, ou risque de tomber dans le strabisme.

Parmi les quinze anisométropes qui ne se plaignent pas d'asthénopie, il n'y en a que deux qui ne travaillent pas binoculairement. Le n° 29 nous prouve que la force adductrice peut exister et se conserver, alors même que la vision binoculaire fait défaut, c'est-à-dire que l'amplitude de convergence peut être très étendue, même lorsqu'elle n'est pas employée dans l'intérêt de la fusion des images rétiniennes. En effet, ce malade est horloger, il se sert, dans son métier, de l'œil droit seulement. Nous avons cependant pu constater qu'il dispose d'une amplitude de convergence considérable.

L'asthénopie, signalée aux n° 30, 32, 35, 41 et 52, se rapporte à un défaut d'accommodation.

Chez les n° 28 et 33, elle est attribuable à l'amétropie même, et chez le n° 46 à un désaccord très considérable entre la convergence et l'accommodation.

Les myopes, dont les yeux fonctionnent normalement, ont une amplitude de convergence qui se rapproche de celle des emmétropes, tout en lui étant un peu inférieure. Elle est de  $11,3 - (-1,2) = 12,5''$ .

Le *punctum proximum* et le *punctum remotum* se trouvent tous les deux, plus éloignés des yeux que chez les hypermétropes. Les myopes, en effet, ont moins de tendance à la convergence, puisque chez eux l'accommodation réclamée pour la vision nette est, pour toute distance, plus faible que celle des yeux d'un autre état de réfraction. Les myopes dont le degré ne dépasse pas 3.5 D (comme ceux dont nous nous occupons) se rapprochent beaucoup des emmétropes; et chez eux l'équilibre entre l'accommodation et la convergence est assez facile à établir, grâce à l'amplitude de convergence et d'accommodation relatives.

Les n° 47, 48 et 51, examinées d'après la méthode de de Græfe, aurait accusé, à 30", une insuffisance des muscles droits internes de 4' et 5'.

Est-ce qu'il s'agit ici réellement d'une insuffisance musculaire? Nous ne le pensons pas, attendu que le maximum de la convergence s'est montré chez eux parfaitement normal, c'est-à-dire de 11 à 13". Si dans des cas pareils, l'expérience de Græfe fait croire à une anomalie de l'appareil moteur des yeux, elle nous trompe: son état de réfraction oblige le myope d'associer à une accommodation donnée toujours un effort de convergence plus notable. Personne ne doute que la plupart des myopes de degrés faibles et moyens y parviennent facilement. Mais du moment que, par le prisme vertical, on détruit la possibilité de la vision binoculaire, l'effort de convergence tend à redevenir égal à l'effort d'accommodation. Les yeux myopes suivent d'autant plus facilement cette tendance, que l'accommodation ne les avertit pas, ou imparfaitement seulement, de la distance de l'objet (1).

(1) Landolt. Art. Strabismus (Dict. Encyclop. des sciences médicales de Dechambre, p. 264.)

Les yeux divergent, donc, relativement à l'objet et une diplopie croisée est annoncée. Mais cette divergence relative ne dépend pas, nous le répétons, d'une faiblesse musculaire.

La force abductrice chez les myopes est beaucoup plus considérable que chez les hypermétropes. Ceci peut s'expliquer par toutes les causes qui, chez les myopes, tendent à favoriser la divergence ou à rendre la convergence plus difficile. Je signalerai ici, comme pouvant influer dans ce sens, la forme et l'allongement des yeux myopes; la situation du centre de rotation qui se trouve plus éloigné de la face postérieure de la sclérotique, et, enfin, la petitesse de l'angle  $\gamma$ , qui peut même devenir nul ou négatif.

Chez les *anisométropes myopes*, l'amplitude de convergence varie entre 10.5 et 20.75". La moyenne est de  $13 - (-1.05) = 14.05''$ , c'est-à-dire plus élevée que celle trouvée chez les myopes purs.

Le maximum oscille entre 9 et 20", le minimum entre 0 et  $-0.5''$ .

De tous ces anisométropes le n° 64 seul se plaint d'asthénopie. Celle-ci s'explique facilement par le désaccord notable entre la convergence et l'accommodation. Les n° 57, 58 et 65 ne se plaignent pas d'asthénopie, mais chez eux, la vision binoculaire proprement dite n'existe qu'après la correction d'un œil.

En comptant ensemble tous les myopes, anisométropes et non, nous obtenons comme moyenne de l'amplitude de convergence  $12.5 - (-1.12) = 13.27''$ . Cette valeur est un peu inférieure à celle de tous les hypermétropes.

Le *punctum proximum* de convergence se trouve plus



loin des yeux chez les myopes, la valeur positive de la convergence est donc plus faible la valeur négative, en revanche, est plus forte. L'espace dominé par amplitude de convergence est donc en totalité plus éloigné des yeux chez les myopes que chez les hypermétropes, et ce déplacement se fait, comme chez ces derniers, en sens inverse de celui du « parcours » d'accommodation.

Il est important à noter que, chez tous ces myopes, le degré de l'amétropie ne s'élevait pas au-dessus de 7 D. C'est pour la myopie encore un degré moyen, tandis que l'hypermétropie était d'un degré relativement plus fort. Nous trouverons plus loin les myopes au-dessus de 7 D., qui appartiennent, par conséquent, au groupe de la myopie forte. Ils ont tous une amplitude de convergence défectueuse.

Le tableau suivant nous permet de comparer les moyennes de l'amplitude de convergence normale chez les emmétropes et les amétropes.

	E <sup>m</sup>	E <sup>h</sup>	A.
Pour 9 emmétropes, la moyenne est de.....	13	— (— 1,03) —	13,03 <sup>m</sup>
Pour 12 hypermétropes (jusqu'à 3,5 D) de	13,21	— (— 0,78) —	13,93 <sup>m</sup>
Pour 23 anisométropes (E avec H ou H de degrés variables jusqu'à 8 D) de	13,54	— (— 0,93) —	13,46 <sup>m</sup>
Pour 5 myopes (jusqu'à 3,5 D) de....	11,30	— (— 1,20) —	12,50 <sup>m</sup>
Pour 14 anisométropes (E avec M de degrés variables, jusqu'à 7 D) de...	13	— (— 1,05) —	14,05 <sup>m</sup>
Pour tous ces hypermétropes, la moyenne est de.....	13,87	— (— 0,83) —	13,33 <sup>m</sup>
Pour tous ces myopes, la moyenne est de	12,15	— (— 1,12) —	13,27 <sup>m</sup>
La moyenne dans l'emmétropie est de	13	— (— 1,03) —	13,03 <sup>m</sup>
La moyenne dans l'amétropie est de...	13,51	— (— 0,93) —	13,46 <sup>m</sup>
La moyenne normale de tous les cas (63) est de.....	13,33	— (— 1,01) —	13,35 <sup>m</sup>

## CHAPITRE VI

Après avoir établi la valeur de l'amplitude de convergence normale, essayons maintenant de déterminer la quantité qui en est employée dans la vision binoculaire.

Il est évident que pour le travail qui s'effectue toujours à une distance finie, la partie positive de l'amplitude de convergence ( $p'$ ) est seule mise en jeu. C'est sur elle que l'individu prélève la force qui conserve à ses yeux la direction sur l'objet de fixation pendant toute la durée de son travail. Or, pour soutenir un effort musculaire quelconque pendant un temps prolongé, il faut que celui-ci n'exige pas d'emblée toute la force disponible.

Aucun œil ne soutiendra plus qu'un instant la vision à la distance de son *punctum proximum* absolu, parce que la vision à cette distance exige précisément le maximum de contraction de son muscle ciliaire. De même, personne ne saurait maintenir la convergence à son maximum, sans qu'immédiatement la diplopie croisée ne lui démontre l'épuisement de ses droits internes. Il suffit de mentionner ces faits pour qu'on comprenne facilement que la position du *punctum proximum* de convergence n'indique pas la distance à laquelle l'individu peut travailler, ni le maximum de convergence la force qui serait à sa disposition absolue pendant la durée de son travail.

Il ne peut en dépenser évidemment qu'une quantité rela-

tive, tandis qu'il lui faut une autre quantité en réserve pour remplacer au fur et à mesure la force dépensée.

Il est du plus haut intérêt en pratique à connaître ces quotes de convergence, à savoir, si, étant donnée la distance à laquelle une personne doit travailler, et sa force de convergence, cette distance est suffisante ou non.

Nous avons essayé d'établir la quote de convergence à l'aide d'un certain nombre d'observations qui nous paraissaient y être particulièrement favorables. Ce sont, d'abord, des cas où une asthénopie musculaire se manifestait au bout de quelque temps du travail, montrant ainsi que la force de convergence restait quelque peu au-dessous de la limite nécessaire, et où, de plus, des prismes abducteurs suffisaient à rendre au malade l'usage voulu de ses yeux. Le maximum de convergence, plus la force de ses prismes, devaient nous mettre à même de trouver la quote recherchée.

Le tableau suivant contient les observations en question :

N°	AGE.	abducteurs.	P.	r°	3°	FORCE de convergence exigée par le travail.	2°	QUOTE de conver- gence dépendante pendant le travail.	QUOTE de conver- gence en réserve.	RAPPORT q' q''	
1	30 ans	S. M 0.5 d. M 0.5	8	— (- 0.75) —	8.75 <sup>mm</sup>	$\frac{100}{30} = 3.3^{mm}$	8	$\frac{3.3}{8}$	$\frac{4.7}{8}$	1 : 1.4	Insuffisant.
Des prismes abducteurs de 3° placés devant les yeux du malade font disparaître l'asthénopie en diminuant de près de 1 <sup>mm</sup> la convergence exigée par le travail. Les quotes deviennent alors :											
						$3.5 - 1 = 2.5^{mm}$	8	$\frac{2.5}{8}$	$\frac{5.5}{8}$	1 : 2.2	Suffisant.
2	27 ans	S. H 2 d. H 2	9	— 0 —	9 <sup>mm</sup>	$\frac{100}{25} = 4^{mm}$	9	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$	1 : 1.25	Insuffisant.
Les prismes abducteurs de 2° diminuant la force de convergence exigée par le travail de 0.5 <sup>mm</sup> et changeant les quotes comme suit :											
						$4 - 0.5 = 3.5^{mm}$	9	$\frac{3.5}{9}$	$\frac{5.5}{9}$	1 : 1.53	Encore in-suffisant.
On diminue alors, par des prismes plus forts, la force de convergence exigée par le travail de 0.5 <sup>mm</sup> de plus. Voici les quotes après correction complète :											
						$4 - 1 = 3^{mm}$	9	$\frac{3}{9}$	$\frac{6}{9}$	1 : 2	Suffisant.
3	32 ans	S. E d. E	8.5	— (- 0.75) —	9.25 <sup>mm</sup>	$\frac{100}{28} = 3.6^{mm}$	8.5	$\frac{3.6}{8.5}$	$\frac{5}{8.5}$	1 : 1.4	Insuffisant.
Avec les prismes abducteurs 2° la convergence nécessaire pour le travail diminue de 0.5 <sup>mm</sup> et le rapport des quotes devient suffisant :											
						$3.5 - 0.5 = 3^{mm}$	8.5	$\frac{3}{8.5}$	$\frac{5.3}{8.5}$	1 : 1.83	Suffisant.
4	28 ans	S. E d. E	8	— (- 1 ) —	9 <sup>mm</sup>	$\frac{100}{25} = 4^{mm}$	8	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{8}$	1 : 1	Insuffisant.
Les prismes abducteurs de 3°, placés devant chaque œil, diminuent la force de convergence exigée par le travail de près de 1 <sup>mm</sup> , et font disparaître l'asthénopie. Les quotes changent alors comme suit :											
						$4 - 1 = 3^{mm}$	8	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	1 : 1.7	Suffisant.

Ces observations montrent que le rapport normal entre la quote de convergence dépensée pendant le travail et celle en réserve varie de 1 à 1.7 et 1 à 2, c'est-à-dire qu'environ un tiers seulement de la partie positive de l'amplitude de convergence ( $\rho'$ ) est à la disposition absolue de l'individu, tandis qu'il lui faut au moins  $\frac{2}{3}$  en réserve si un travail de longue durée doit s'accomplir facilement.

Nous citerons à l'appui de ce que nous venons de dire encore les observations suivantes qui portent dans le même sens.

Un malade de 20 ans, légèrement myope aux deux yeux, est guéri de son asthénopie musculaire à l'aide de prismes abducteurs qui, pour le travail à la distance voulue, lui donnent les quotes de convergence de  $\frac{3}{9.5}$  et de  $\frac{6.5}{9.5}$ , dont le rapport est  $= 1 : 2.16$ .

Un autre cas, très bien observé, était celui d'une enfant de 11 ans, hypermétrope d'une dioptrie aux deux yeux. Son maximum de convergence était de 9". Le travail à 38" exigeait d'elle 3" de convergence. Il s'effectuait binoculairement et sans asthénopie. Le rapport des quotes était donc ici encore comme 1 : 2.

Dans un autre cas de myopie de 4 D à gauche, de 3 D à droite, un maximum de convergence de 10" se montrait insuffisant. En effet, le malade était obligé de travailler à une distance de 25", c'est-à-dire avec 4" de convergence. Il dépensait donc  $\frac{4}{10}$  de sa convergence positive, il n'avait que  $\frac{6}{10}$  en réserve. Le rapport entre les deux quotes, 1 : 1.5,

était un peu plus faible que celui que nous venons d'indiquer comme minimum compatible avec un travail prolongé.

Si le rapport 1 : 2 est suffisant, tandis que celui de 1 : 1.5 ne l'est plus, le minimum doit nécessairement se trouver entre les deux, ce qui est confirmé par nos observations précédentes d'asthénopes corrigés.

## CHAPITRE VII.

Après avoir étudié la quote de convergence nécessaire pour le travail, il nous a paru intéressant de grouper ensemble tous les cas où une asthénopie musculaire démontre que l'amplitude de convergence est défectueuse, de même que ceux où la faible valeur absolue de celle-ci ne laisse aucun doute sur son insuffisance, que l'individu se plaignait ou non d'asthénopie. Dans ce dernier cas, en effet, la vision binoculaire fait généralement défaut pendant le travail.

Le tableau suivant contient ces cas arrangés suivant leur état de réfraction.

D		D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		D <sub>3</sub>		D <sub>4</sub>		D <sub>5</sub>		D <sub>6</sub>		D <sub>7</sub>		D <sub>8</sub>		D <sub>9</sub>		D <sub>10</sub>		D <sub>11</sub>		D <sub>12</sub>		D <sub>13</sub>		D <sub>14</sub>		D <sub>15</sub>		D <sub>16</sub>		D <sub>17</sub>		D <sub>18</sub>		D <sub>19</sub>		D <sub>20</sub>		D <sub>21</sub>		D <sub>22</sub>		D <sub>23</sub>		D <sub>24</sub>		D <sub>25</sub>		D <sub>26</sub>		D <sub>27</sub>		D <sub>28</sub>		D <sub>29</sub>		D <sub>30</sub>		D <sub>31</sub>		D <sub>32</sub>		D <sub>33</sub>		D <sub>34</sub>		D <sub>35</sub>		D <sub>36</sub>		D <sub>37</sub>		D <sub>38</sub>		D <sub>39</sub>		D <sub>40</sub>		D <sub>41</sub>		D <sub>42</sub>		D <sub>43</sub>		D <sub>44</sub>		D <sub>45</sub>		D <sub>46</sub>		D <sub>47</sub>		D <sub>48</sub>		D <sub>49</sub>		D <sub>50</sub>		D <sub>51</sub>		D <sub>52</sub>		D <sub>53</sub>		D <sub>54</sub>		D <sub>55</sub>		D <sub>56</sub>		D <sub>57</sub>		D <sub>58</sub>		D <sub>59</sub>		D <sub>60</sub>		D <sub>61</sub>		D <sub>62</sub>		D <sub>63</sub>		D <sub>64</sub>		D <sub>65</sub>		D <sub>66</sub>		D <sub>67</sub>		D <sub>68</sub>		D <sub>69</sub>		D <sub>70</sub>		D <sub>71</sub>		D <sub>72</sub>		D <sub>73</sub>		D <sub>74</sub>		D <sub>75</sub>		D <sub>76</sub>		D <sub>77</sub>		D <sub>78</sub>		D <sub>79</sub>		D <sub>80</sub>		D <sub>81</sub>		D <sub>82</sub>		D <sub>83</sub>		D <sub>84</sub>		D <sub>85</sub>		D <sub>86</sub>		D <sub>87</sub>		D <sub>88</sub>		D <sub>89</sub>		D <sub>90</sub>		D <sub>91</sub>		D <sub>92</sub>		D <sub>93</sub>		D <sub>94</sub>		D <sub>95</sub>		D <sub>96</sub>		D <sub>97</sub>		D <sub>98</sub>		D <sub>99</sub>		D <sub>100</sub>		D <sub>101</sub>		D <sub>102</sub>		D <sub>103</sub>		D <sub>104</sub>		D <sub>105</sub>		D <sub>106</sub>		D <sub>107</sub>		D <sub>108</sub>		D <sub>109</sub>		D <sub>110</sub>		D <sub>111</sub>		D <sub>112</sub>		D <sub>113</sub>		D <sub>114</sub>		D <sub>115</sub>		D <sub>116</sub>		D <sub>117</sub>		D <sub>118</sub>		D <sub>119</sub>		D <sub>120</sub>		D <sub>121</sub>		D <sub>122</sub>		D <sub>123</sub>		D <sub>124</sub>		D <sub>125</sub>		D <sub>126</sub>		D <sub>127</sub>		D <sub>128</sub>		D <sub>129</sub>		D <sub>130</sub>		D <sub>131</sub>		D <sub>132</sub>		D <sub>133</sub>		D <sub>134</sub>		D <sub>135</sub>		D <sub>136</sub>		D <sub>137</sub>		D <sub>138</sub>		D <sub>139</sub>		D <sub>140</sub>		D <sub>141</sub>		D <sub>142</sub>		D <sub>143</sub>		D <sub>144</sub>		D <sub>145</sub>		D <sub>146</sub>		D <sub>147</sub>		D <sub>148</sub>		D <sub>149</sub>		D <sub>150</sub>		D <sub>151</sub>		D <sub>152</sub>		D <sub>153</sub>		D <sub>154</sub>		D <sub>155</sub>		D <sub>156</sub>		D <sub>157</sub>		D <sub>158</sub>		D <sub>159</sub>		D <sub>160</sub>		D <sub>161</sub>		D <sub>162</sub>		D <sub>163</sub>		D <sub>164</sub>		D <sub>165</sub>		D <sub>166</sub>		D <sub>167</sub>		D <sub>168</sub>		D <sub>169</sub>		D <sub>170</sub>		D <sub>171</sub>		D <sub>172</sub>		D <sub>173</sub>		D <sub>174</sub>		D <sub>175</sub>		D <sub>176</sub>		D <sub>177</sub>		D <sub>178</sub>		D <sub>179</sub>		D <sub>180</sub>		D <sub>181</sub>		D <sub>182</sub>		D <sub>183</sub>		D <sub>184</sub>		D <sub>185</sub>		D <sub>186</sub>		D <sub>187</sub>		D <sub>188</sub>		D <sub>189</sub>		D <sub>190</sub>		D <sub>191</sub>		D <sub>192</sub>		D <sub>193</sub>		D <sub>194</sub>		D <sub>195</sub>		D <sub>196</sub>		D <sub>197</sub>		D <sub>198</sub>		D <sub>199</sub>		D <sub>200</sub>		D <sub>201</sub>		D <sub>202</sub>		D <sub>203</sub>		D <sub>204</sub>		D <sub>205</sub>		D <sub>206</sub>		D <sub>207</sub>		D <sub>208</sub>		D <sub>209</sub>		D <sub>210</sub>		D <sub>211</sub>		D <sub>212</sub>		D <sub>213</sub>		D <sub>214</sub>		D <sub>215</sub>		D <sub>216</sub>		D <sub>217</sub>		D <sub>218</sub>		D <sub>219</sub>		D <sub>220</sub>		D <sub>221</sub>		D <sub>222</sub>		D <sub>223</sub>		D <sub>224</sub>		D <sub>225</sub>		D <sub>226</sub>		D <sub>227</sub>		D <sub>228</sub>		D <sub>229</sub>		D <sub>230</sub>		D <sub>231</sub>		D <sub>232</sub>		D <sub>233</sub>		D <sub>234</sub>		D <sub>235</sub>		D <sub>236</sub>		D <sub>237</sub>		D <sub>238</sub>		D <sub>239</sub>		D <sub>240</sub>		D <sub>241</sub>		D <sub>242</sub>		D <sub>243</sub>		D <sub>244</sub>		D <sub>245</sub>		D <sub>246</sub>		D <sub>247</sub>		D <sub>248</sub>		D <sub>249</sub>		D <sub>250</sub>		D <sub>251</sub>		D <sub>252</sub>		D <sub>253</sub>		D <sub>254</sub>		D <sub>255</sub>		D <sub>256</sub>		D <sub>257</sub>		D <sub>258</sub>		D <sub>259</sub>		D <sub>260</sub>		D <sub>261</sub>		D <sub>262</sub>		D <sub>263</sub>		D <sub>264</sub>		D <sub>265</sub>		D <sub>266</sub>		D <sub>267</sub>		D <sub>268</sub>		D <sub>269</sub>		D <sub>270</sub>		D <sub>271</sub>		D <sub>272</sub>		D <sub>273</sub>		D <sub>274</sub>		D <sub>275</sub>		D <sub>276</sub>		D <sub>277</sub>		D <sub>278</sub>		D <sub>279</sub>		D <sub>280</sub>		D <sub>281</sub>		D <sub>282</sub>		D <sub>283</sub>		D <sub>284</sub>		D <sub>285</sub>		D <sub>286</sub>		D <sub>287</sub>		D <sub>288</sub>		D <sub>289</sub>		D <sub>290</sub>		D <sub>291</sub>		D <sub>292</sub>		D <sub>293</sub>		D <sub>294</sub>		D <sub>295</sub>		D <sub>296</sub>		D <sub>297</sub>		D <sub>298</sub>		D <sub>299</sub>		D <sub>300</sub>		D <sub>301</sub>		D <sub>302</sub>		D <sub>303</sub>		D <sub>304</sub>		D <sub>305</sub>		D <sub>306</sub>		D <sub>307</sub>		D <sub>308</sub>		D <sub>309</sub>		D <sub>310</sub>		D <sub>311</sub>		D <sub>312</sub>		D <sub>313</sub>		D <sub>314</sub>		D <sub>315</sub>		D <sub>316</sub>		D <sub>317</sub>		D <sub>318</sub>		D <sub>319</sub>		D <sub>320</sub>		D <sub>321</sub>		D <sub>322</sub>		D <sub>323</sub>		D <sub>324</sub>		D <sub>325</sub>		D <sub>326</sub>		D <sub>327</sub>		D <sub>328</sub>		D <sub>329</sub>		D <sub>330</sub>		D <sub>331</sub>		D <sub>332</sub>		D <sub>333</sub>		D <sub>334</sub>		D <sub>335</sub>		D <sub>336</sub>		D <sub>337</sub>		D <sub>338</sub>		D <sub>339</sub>		D <sub>340</sub>		D <sub>341</sub>		D <sub>342</sub>		D <sub>343</sub>		D <sub>344</sub>		D <sub>345</sub>		D <sub>346</sub>		D <sub>347</sub>		D <sub>348</sub>		D <sub>349</sub>		D <sub>350</sub>		D <sub>351</sub>		D <sub>352</sub>		D <sub>353</sub>		D <sub>354</sub>		D <sub>355</sub>		D <sub>356</sub>		D <sub>357</sub>		D <sub>358</sub>		D <sub>359</sub>		D <sub>360</sub>		D <sub>361</sub>		D <sub>362</sub>		D <sub>363</sub>		D <sub>364</sub>		D <sub>365</sub>		D <sub>366</sub>		D <sub>367</sub>		D <sub>368</sub>		D <sub>369</sub>		D <sub>370</sub>		D <sub>371</sub>		D <sub>372</sub>		D <sub>373</sub>		D <sub>374</sub>		D <sub>375</sub>		D <sub>376</sub>		D <sub>377</sub>		D <sub>378</sub>		D <sub>379</sub>		D <sub>380</sub>		D <sub>381</sub>		D <sub>382</sub>		D <sub>383</sub>		D <sub>384</sub>		D <sub>385</sub>		D <sub>386</sub>		D <sub>387</sub>		D <sub>388</sub>		D <sub>389</sub>		D <sub>390</sub>		D <sub>391</sub>		D <sub>392</sub>		D <sub>393</sub>		D <sub>394</sub>		D <sub>395</sub>		D <sub>396</sub>		D <sub>397</sub>		D <sub>398</sub>		D <sub>399</sub>		D <sub>400</sub>		D <sub>401</sub>		D <sub>402</sub>		D <sub>403</sub>		D <sub>404</sub>		D <sub>405</sub>		D <sub>406</sub>		D <sub>407</sub>		D <sub>408</sub>		D <sub>409</sub>		D <sub>410</sub>		D <sub>411</sub>		D <sub>412</sub>		D <sub>413</sub>		D <sub>414</sub>		D <sub>415</sub>		D <sub>416</sub>		D <sub>417</sub>		D <sub>418</sub>		D <sub>419</sub>		D <sub>420</sub>		D <sub>421</sub>		D <sub>422</sub>		D <sub>423</sub>		D <sub>424</sub>		D <sub>425</sub>		D <sub>426</sub>		D <sub>427</sub>		D <sub>428</sub>		D <sub>429</sub>		D <sub>430</sub>		D <sub>431</sub>		D <sub>432</sub>		D <sub>433</sub>		D <sub>434</sub>		D <sub>435</sub>		D <sub>436</sub>		D <sub>437</sub>		D <sub>438</sub>		D <sub>439</sub>		D <sub>440</sub>		D <sub>441</sub>		D <sub>442</sub>		D <sub>443</sub>		D <sub>444</sub>		D <sub>445</sub>		D <sub>446</sub>		D <sub>447</sub>		D <sub>448</sub>		D <sub>449</sub>		D <sub>450</sub>		D <sub>451</sub>		D <sub>452</sub>		D <sub>453</sub>		D <sub>454</sub>		D <sub>455</sub>		D <sub>456</sub>		D <sub>457</sub>		D <sub>458</sub>		D <sub>459</sub>		D <sub>460</sub>		D <sub>461</sub>		D <sub>462</sub>		D <sub>463</sub>		D <sub>464</sub>		D <sub>465</sub>		D <sub>466</sub>		D <sub>467</sub>		D <sub>468</sub>		D <sub>469</sub>		D <sub>470</sub>		D <sub>471</sub>		D <sub>472</sub>		D <sub>473</sub>		D <sub>474</sub>		D <sub>475</sub>		D <sub>476</sub>		D <sub>477</sub>		D <sub>478</sub>		D <sub>479</sub>		D <sub>480</sub>		D <sub>481</sub>		D <sub>482</sub>		D <sub>483</sub>		D <sub>484</sub>		D <sub>485</sub>		D <sub>486</sub>		D <sub>487</sub>		D <sub>488</sub>		D <sub>489</sub>		D <sub>490</sub>		D <sub>491</sub>		D <sub>492</sub>		D <sub>493</sub>		D <sub>494</sub>		D <sub>495</sub>		D <sub>496</sub>		D <sub>497</sub>		D <sub>498</sub>		D <sub>499</sub>		D <sub>500</sub>		D <sub>501</sub>		D <sub>502</sub>		D <sub>503</sub>		D <sub>504</sub>		D <sub>505</sub>		D <sub>506</sub>		D <sub>507</sub>		D <sub>508</sub>		D <sub>509</sub>		D <sub>510</sub>		D <sub>511</sub>		D <sub>512</sub>		D <sub>513</sub>		D <sub>514</sub>		D <sub>515</sub>		D <sub>516</sub>		D <sub>517</sub>		D <sub>518</sub>		D <sub>519</sub>		D <sub>520</sub>		D <sub>521</sub>		D <sub>522</sub>		D <sub>523</sub>		D <sub>524</sub>		D <sub>525</sub>		D <sub>526</sub>		D <sub>527</sub>		D <sub>528</sub>		D <sub>529</sub>		D <sub>530</sub>		D <sub>531</sub>		D <sub>532</sub>		D <sub>533</sub>		D <sub>534</sub>		D <sub>535</sub>		D <sub>536</sub>		D <sub>537</sub>		D <sub>538</sub>		D <sub>539</sub>		D <sub>540</sub>		D <sub>541</sub>		D <sub>542</sub>		D <sub>543</sub>		D <sub>544</sub>		D <sub>545</sub>		D <sub>546</sub>		D <sub>547</sub>		D <sub>548</sub>		D <sub>549</sub>		D <sub>550</sub>		D <sub>551</sub>		D <sub>552</sub>		D <sub>553</sub>		D <sub>554</sub>		D <sub>555</sub>		D <sub>556</sub>		D <sub>557</sub>		D <sub>558</sub>		D <sub>559</sub>		D <sub>560</sub>		D <sub>561</sub>		D <sub>562</sub>		D <sub>563</sub>		D <sub>564</sub>		D <sub>565</sub>		D <sub>566</sub>		D <sub>567</sub>		D <sub>568</sub>		D <sub>569</sub>		D <sub>570</sub>		D <sub>571</sub>		D <sub>572</sub>		D <sub>573</sub>		D <sub>574</sub>		D <sub>575</sub>		D <sub>576</sub>		D <sub>577</sub>		D <sub>578</sub>		D <sub>579</sub>		D <sub>580</sub>		D <sub>581</sub>		D <sub>582</sub>		D <sub>583</sub>		D <sub>584</sub>		D <sub>585</sub>		D <sub>586</sub>		D <sub>587</sub>		D <sub>588</sub>		D <sub>589</sub>		D <sub>590</sub>		D <sub>591</sub>		D <sub>592</sub>		D <sub>593</sub>		D <sub>594</sub>		D <sub>595</sub>		D <sub>596</sub>		D <sub>597</sub>		D <sub>598</sub>		D <sub>599</sub>		D <sub>600</sub>		D <sub>601</sub>		D <sub>602</sub>		D <sub>603</sub>		D <sub>604</sub>		D <sub>605</sub>		D <sub>606</sub>		D <sub>607</sub>		D <sub>608</sub>		D <sub>609</sub>		D <sub>610</sub>		D <sub>611</sub>		D <sub>612</sub>		D <sub>613</sub>		D <sub>614</sub>		D <sub>615</sub>		D <sub>616</sub>		D <sub>617</sub>		D <sub>618</sub>		D <sub>619</sub>		D <sub>620</sub>		D <sub>621</sub>		D <sub>622</sub>		D <sub>623</sub>		D <sub>624</sub>		D <sub>625</sub>		D <sub>626</sub>		D <sub>627</sub>		D <sub>628</sub>		D <sub>629</sub>		D <sub>630</sub>		D <sub>631</sub>		D <sub>632</sub>		D <sub>633</sub>		D <sub>634</sub>		D <sub>635</sub>		D <sub>636</sub>		D <sub>637</sub>		D <sub>638</sub>		D <sub>639</sub>		D <sub>640</sub>		D <sub>641</sub>		D <sub>642</sub>		D <sub>643</sub>		D <sub>644</sub>		D <sub>645</sub>		D <sub>646</sub>		D <sub>647</sub>		D <sub>648</sub>		D <sub>649</sub>		D <sub>650</sub>		D <sub>651</sub>		D <sub>652</sub>		D <sub>653</sub>		D <sub>654</sub>		D <sub>655</sub>		D <sub>656</sub>		D <sub>657</sub>		D <sub>658</sub>		D <sub>659</sub>		D <sub>660</sub>		D <sub>661</sub>		D <sub>662</sub>		D <sub>663</sub>		D <sub>664</sub>		D <sub>665</sub>		D <sub>666</sub>		D <sub>667</sub>		D <sub>668</sub>		D <sub>669</sub>		D <sub>670</sub>		D <sub>671</sub>		D <sub>672</sub>		D <sub>673</sub>		D <sub>674</sub>		D <sub>675</sub>		D <sub>676</sub>		D <sub>677</sub>		D <sub>678</sub>		D <sub>679</sub>		D <sub>680</sub>		D <sub>681</sub>		D <sub>682</sub>		D <sub>683</sub>		D <sub>684</sub>		D <sub>685</sub>		D <sub>686</sub>		D <sub>687</sub>		D <sub>688</sub>		D <sub>689</sub>		D <sub>690</sub>		D <sub>691</sub>		D <sub>692</sub>		D <sub>693</sub>		D <sub>694</sub>		D <sub>695</sub>		D <sub>696</sub>		D <sub>697</sub>		D <sub>698</sub>		D <sub>699</sub>		D <sub>700</sub>		D <sub>701</sub>		D <sub>702</sub>		D <sub>703</sub>		D <sub>704</sub>		D <sub>705</sub>		D <sub>706</sub>		D <sub>707</sub>		D <sub>708</sub>		D <sub>709</sub>		D <sub>710</sub>		D <sub>711</sub>		D <sub>712</sub>		D <sub>713</sub>		D <sub>714</sub>		D <sub>715</sub>		D <sub>716</sub>		D <sub>717</sub>		D <sub>718</sub>		D <sub>719</sub>		D <sub>720</sub>		D <sub>721</sub>		D <sub>722</sub>		D <sub>723</sub>		D <sub>724</sub>		D <sub>725</sub>		D <sub>726</sub>		D <sub>727</sub>		D <sub>728</sub>		D <sub>729</sub>		D <sub>730</sub>		D <sub>731</sub>		D <sub>732</sub>		D <sub>733</sub>		D <sub>734</sub>	
---	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--

**TABEAU IV.**  
Emmétropie. — Amplitude de convergence défectueuse.

N°	AGE.	P'	P''	P'''	P''''	INSUFF. (de Graefe).	OBSERVATIONS.
1	28 ans.	8	— ( — 1 ) =	9 <sup>ans</sup>	6 D	int. 4° pr.	Asth.
2	35 —	8,5	— ( — 0,75 ) =	9,25 <sup>ans</sup>	8 D	int. 3° pr.	Asth.
3	38 —	8,5	— ( — 0,75 ) =	9,25 <sup>ans</sup>	6 D	int. 5° pr.	Diverg. sous la main.
4	40 —	9	— ( — 0,5 ) =	9,5 <sup>ans</sup>	sans ver- re rouge.		Asth. Acuité visuelle à g. = 0,4 à d. = 0,5
		3,5	— ( — 0,5 ) =	4 <sup>ans</sup>	avec ver- re rouge.		Les images se séparent tout de suite).
5		4	— ( — 0,25 ) =	4,25 <sup>ans</sup>			Ligne de base très lon- gue: 88 <sup>ans</sup> , Lit. peu. Pho- tophobie.
6	55 —	7	— ( — 0,02 ) =	7,02 <sup>ans</sup>			Divergence sous la main.
7	12 — 1/2	7	— ( — 0,75 ) =	7,75 <sup>ans</sup>			Asthénopie.

**Hypermétropie. — a° défectueuse.**

N <sup>o</sup>	AGE.	RÉFRACTION.	P'	P''	P'''	P''''	INSUFF. (de Graefe).	OBSERVATIONS.	
8	45 ans.	g. et d. H 0,25	4	4,5	— (— 0,5) = 4,5	4,5 à 5,5 <sup>ans</sup>	9 D	int. 2 <sup>e</sup> pr.	Asth. parfois diplopie.
9	18 1/2	g. et d. H 0,5	6	—	(— 1) = 7 <sup>ans</sup>		10 D	int. 5 <sup>e</sup> pr.	H <sup>8</sup> 8 D. Asth. Champ de fixation : 0 6. 0 D. dehors. 45° 48° dedans. 35° 30°
10	9 ans.	g. et d. H 0,5.	8	—	(— 1,06) = 8,06 <sup>ans</sup>		3 D	int. 5 <sup>e</sup> pr.	Asth.
11	47 »	As. h. 0,5	8	—	(— 1) = 9 <sup>ans</sup>		6 D	Pos.	Asth.



12	g. et d. As. h. 0.5	6	- (-1) = 7 <sup>mm</sup>	11 D	Asth.
13 40 ans	g. et d. As. h. 0.75	5.5	- (-1.5) = 7 <sup>mm</sup>	0 D	Asth.
14 28	g. et d. H 0.75; As. h. 0.75	2	- (-2.5) = 4.5 <sup>mm</sup>		Asth.
15 18	g. et d. As. h. 0.75	8.5	- (-1) = 9.5 <sup>mm</sup>	11 D	Pas. Asth. Travail à 12 <sup>mm</sup> .
16 23	g. et d. H 0.75	9	- (-0.75) = 9.75 <sup>mm</sup>	7 D	int. 3° pr. Asth.
17 15	g. et d. H 0.75	8	- (-0.5) = 8.5 <sup>mm</sup>	13 D	Pas. Asth.
18 19	g. et d. H 0.75	5.5	- (-0.25) = 5.25 <sup>mm</sup>	11 D	int. 5° pr. H° 2.5 à 3 D. peintre; travail à 30 <sup>mm</sup> . Forte asth. Tendance à la converg. à 6°. En fixant, les yeux convergent et il y a dipl. homon. Pas de strab. Angle γ = 0.
19 22	g. et d. H 1	8	- (-1.5) = 9.5 <sup>mm</sup>	5 D	Pas. Asth.
20 44	g. et d. As. h. 1.25	7	- (-0.02) = 7.02 <sup>mm</sup>	13 D	int. 3° pr. Asth.
21 13 1/2	g. et d. As. h. 1.25	3	- (-0.75) = 3.75 <sup>mm</sup>		int. 6° pr. H° 1.5 Asth.
22 16	g. et d. As. h. 1.25	8	- (-0.5) = 8.5 <sup>mm</sup>	10.5 D	int. 3° pr. Asth.
23 48	g. et d. H 1.5	0.25	- (-1) = 1.25 <sup>mm</sup>	3.5 D	
24 20	g. et d. H 2	7	- (-1.08) = 8.08 <sup>mm</sup>	7 D	H° 3.5. Asth.
25 27	g. et d. H 2	6.5 à 11	- 0 = 6 à 11 <sup>mm</sup>		Pas. H° 3.5. Asth.
26 30	g. et d. H 2	8	- (-0.25) = 8.25 <sup>mm</sup>	0 D	int. 3° pr. Asth. Angle γ = + 5°.
27 27	g. et d. H 2.5	7.25	- 0 = 7.25 <sup>mm</sup>	6.5 D	H° 3.5. Asth.
28 45	g. et d. H 2.5	4	- (-0.5) = 4.5 <sup>mm</sup>		Asth.
		3.75	- 0 = 3.75 <sup>mm</sup>		avec verre coloré.

## Anisométriques H. — a défectueuse.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	P	R	S	As.	INSUFF. (de Grade).	OBSERVATIONS.
29	56 ans	E. E. d. As. h. 0.75	5.5	— (— 3 )	= 8.5 <sup>me</sup>			Fort. asth.; ferme un œil en lisant.
30		E. E. d. H. 0.5	8.25	— (— 2.71)	= 8 <sup>me</sup>		Int. 5 <sup>e</sup> pr.	Esqu. en dehors 50° en dedans 25°
31	21	E. H 0.5 ⊙ As. h. 0.5 d. H 0.75 ⊙ As. h. 0.5	1.25	— (— 0.27)	= 1.5 <sup>me</sup>	8.5 D		Fort. asth.
32	23	E. H 0.5 d. E	6	— (— 1 )	= 7 <sup>me</sup>	8.5 D		
33	25	E. H 0.75 d. H 0.25	5.5	— (— 1 )	= 6.5 <sup>me</sup>	7 D	Int. 3 <sup>e</sup> pr.	Asth.
34	30	E. H 0.5 d. H 1	8.5	— (— 0.5)	= 7 <sup>me</sup>			
35	43	E. H 0.5 ⊙ As. h. 0.75 d. H 1.25	7.5	— (— 0.75)	= 8.25 <sup>me</sup>			Asth.
36	24	E. As. h. 0.75 d. As. h. 1	8	— (— 0.75)	= 8.75 <sup>me</sup>			Asth.
37	25	E. H 0.75 ⊙ As. h. 0.25 d. H 0.5 ⊙ As. h. 0.75	8	— (— 1 )	= 9 <sup>me</sup>	9 D	Int. 3 <sup>e</sup> pr.	Asth.
38	29	E. H 0.75 ⊙ As. h. 0.75 d. H 1 ⊙ As. h. 1	8	— (— 1 )	= 7 <sup>me</sup> avec verre coloré.	8 D	Pass.	Asth.
			8	— (— 1 )	= 9 <sup>me</sup> sans verre coloré.			
39	23	E. As. h. 1 d. As. h. 0.75	3	— (— 1.95)	= 4 <sup>me</sup>	9 D	Int. 2 <sup>e</sup> pr.	Asth.
40	24	E. As. h. 1 d. As. h. 0.75	3	— (— 1 )	= 4 <sup>me</sup>	9 D	Int. 8 <sup>e</sup> pr.	Asth.
41	21	E. H 1 d. As. h. 0.75	7	— 2	= 5 <sup>me</sup>	10 D		Se sert d'un œil de pré- férence.
42	28	E. As. h. 1.25 d. As. h. 0.75	9	— (— 0.5)	= 9.5 <sup>me</sup>	9 D	Int. 2 <sup>e</sup> pr.	Asth.

43	44	>	g. H 1 d. H 2
44	20	>	g. H 2 d. H 1.5
45	31	>	g. H 4 d. H 2.5
46	38	>	g. H 4.5 $\odot$ As. 1-75 d. H 4.5

3	-	(- 1 )	= 9 <sup>ms</sup>
8	-	0	= 3 <sup>ms</sup>
4	-	0.5	= 3.5 <sup>ms</sup>
7	-	0	= 7 <sup>ms</sup>

4 D		Asth.
10 D	int. 2 <sup>o</sup> pr.	H <sup>2</sup> 3.5 à 4 D Asth.
		Asth.

Myopie. — a<sup>o</sup> defectueuse.

47	36	>	g. et d. M 0.25
48		>	g. et As. m. 0.5
49		>	g. et d. M 1
50	87	>	g. et d. M 1
51	27	>	g. et d. As. m. 1
52	24	>	g. et d. M 1
53	13	>	g. et d. M. 3.5

1.25	-	(- 0.25)	= 1.5 <sup>ms</sup>
6	-	(- 1 )	= 7 <sup>ms</sup>
4.5 à 9	-	(- 1)	= 5.5 à 10 <sup>ms</sup>
9	-	(- 1 )	= 10 <sup>ms</sup>
8	-	(- 0.5)	= 8.5 <sup>ms</sup>
8.5 à 11	-	(- 0.5)	= 9 à 11.5 <sup>ms</sup>
9	-	(- 0.5)	= 9.5 <sup>ms</sup>

0 D	int. 4 <sup>o</sup> pr.	Asth.
5.5 D		Pass.
	int. 5 à 6 <sup>o</sup> pr.	Asth.
6 D	int. 3 <sup>o</sup> pr.	Asth. Photophobie.
	int. 3 <sup>o</sup> pr.	Leucomes cornéens.
13 D	int.	Asth.
5 D	Pass.	A l'opht. M 1. Sous l'action de l'atropine.

54	49	>	g. et d. M. 4
55	17 1/2	>	g. et d. M 5
56	20	>	g. et d. M 6 $\odot$ As. m. 1.5
57	46	>	g. et d. M 7

7	-	(- 1.00)	= 8.00 <sup>ms</sup>
8	-	(- 2.00)	= 10.00 <sup>ms</sup>
6	-	(- 1.5)	= 7.5 <sup>ms</sup>
8	-	(- 1 )	= 9 <sup>ms</sup>
8	-	(- 0.5)	= 8.5 <sup>ms</sup>

2.5 D		A l'opht. M. 2.3 D. Asth.
		Quatre semaines plus tard.
		A l'opht. M 3. Asth.
8 D		g. V = 0.9 d. V = 0.7

## Anisométrie M. — a. défectueuse.

N <sup>o</sup>	AGE.	RÉFRACTION.	P'	r'	a'	a <sup>2</sup> .	INSUFF. (de Graefe).	OBSERVATIONS.
58	11	g. M 3 $\ominus$ As. m. 0.75 d. M 4 $\ominus$ As. m. 0.5	0	$-(-4) = 4^{\text{mm}}$			Int. 21 <sup>e</sup> pr.	Opht. M g. 2.5 D. d. 3.5 D. Asth. rebelle. Divergence sous le dia- phragme.
59	20 ans	g. As. m. 1.5 d. As. m. 1	4	$-(-1) = 5^{\text{mm}}$		10 D		Se sert habituellement d'un œil seulement.
60	43	g. As. m. 2.5 d. E. m. 2.5	8	$-(-2) = 6^{\text{mm}}$		4 à 5 D	Pas.	
61	23	g. M 1 d. M 2	5.5	$-(-0.25) = 5.75^{\text{mm}}$				Asth.
62	16	g. M 2.5 d. M 3.5	10	$-(-4) = 14^{\text{mm}}$			Int. 6 <sup>e</sup> pr.	Asth.
63		g. M 4 d. M 3	10	$-0 = 10^{\text{mm}}$				Extrême asth.
64		g. M 5 d. M 4	8	$-(-2.7) = 10.7^{\text{mm}}$ ne résult pas avec verre coloré	pour un instant.		Int. 30 <sup>e</sup> pr.	A' le même avec et sans verres correcteurs.
65	41	g. M 4.5 d. M 1.5	8	$-(-4) = 9^{\text{mm}}$		4 D	Int.	
66	24	g. M 5 $\ominus$ As. m. 0.75 d. M 4 $\ominus$ As. m. 0.75	8	$-0 = 8^{\text{mm}}$				Asth.
67	33	g. M 5 d. As. m. 1.75	7	$-(7-0.5) = 6.5^{\text{mm}}$				Asth. tendance à voir double de près.
68	28	g. M 5.5 d. M 5	10	$-(-1.5) = 11.5^{\text{mm}}$				

69	22	g. M 6 d. M 5.5	$8.5 - (-1.05) = 9.55^{mm}$	4 D	int. 4 <sup>e</sup> pr.	Se sert de préférence d'un œil seul.
70		g. M 9 d. M 10	$2.25 - 1 = 1.5^{mm}$	6 D	Pas.	Asth.
71	28	g. M 11 d. M 10	$5 - (-0.5) = 5.5^{mm}$	6 D	int. 4 <sup>e</sup> pr.	Se sert de préférence d'un œil seulement.
72	15	g. M 12 d. M 11	$5 - (-0.75) = 5.75^{mm}$	10 D	int. 6 <sup>e</sup> pr.	
73	20	g. M 15 $\odot$ As. m. 2.25 d. M 1.75 $\odot$ As. m. 1.65	$3.5 - (-1) = 4.5^{mm}$	11 D	Pas.	Asth.
74	39	g. M 16 V = 0.3 d. M 14 V = 0.4	$2.25 - (-0.5) = 2.75^{mm}$		int. 12 à 16 <sup>e</sup> pr.	Forta divergence sous le diaphragme.
Anisométropes. — H et M.						
75	36	g. H 3 $\odot$ As. m. 0.75 d. H 0.5	$8 - (-0.25) = 8.25^{mm}$	7 D		Asth. Nystagmus.
76		g. As. m. 0.75 d. As. h. 0.75	$7 - (-0.5) = 7.5^{mm}$			Asth.
77	15	g. As. h. 0.75 d. M 1.5	$10 - (-0.75) = 10.75^{mm}$	9.5 D		Asth. accomm.
78		g. H 0.5 d. M 3.5	$8 - (-0.25) = 8.25^{mm}$		2 <sup>e</sup> examen.	
79	35	g. M 1.25 d. H 1.5	$8.5 - (-0.5) = 9^{mm}$		Pas.	La vision binoc. n'existe qu'après la correction de l'œil droit.
80	17	g. As. h. 2.75 $\odot$ As. m. 1.5 d. As. h. 3.5 $\odot$ As. m. 1.5	$8 - 0.25 = 7.75^{mm}$		Pas.	Asth.
81		g. M 3 d. H 1	$1.25 - (-0.5) = 1.75^{mm}$	11 D	int. 3 <sup>e</sup> pr.	Asth.
			$4 - (-1.5) = 5.5^{mm}$			Asth. L'œil droit surtout se fatigue et lui donne « des maux de tête épouvantables. »

L'amplitude de convergence chez les emmétropes que nous avons observés varie entre 4 et 9.5"; le maximum entre 3.5 et 8.5", le minimum entre — 0.02 et — 1".

L'insuffisance donc a porté sur les deux extrémités de la vision binoculaire, beaucoup plus notablement, il est vrai, du côté du punctum proximum de convergence. Les n<sup>os</sup> 1 et 2 ont une amplitude de convergence qui se trouve sur la limite ; nous avons étudié leurs observations en parlant de la quote de convergence. Les n<sup>os</sup> 4 et 7 se plaignaient d'asthénopie musculaire.

Chez le premier, ce symptôme était des plus forts ; ce malade lorsque l'examen a été pratiqué avec le verre coloré a eu beaucoup de peine à amener ses yeux en convergence même jusqu'à 3.5".

Les trois autres individus ne se plaignaient pas d'asthénopie, soit parce qu'ils se servaient, pour le travail à courte distance, de préférence d'un œil, soit parce que, comme chez le n<sup>o</sup> 5, ils ne faisaient que peu d'usage de leurs yeux de près.

L'insuffisance déterminée d'après la méthode de de Graefe n'est nullement en rapport chez ces malades avec la diminution que nous avons trouvée dans le maximum de convergence. En effet, le n<sup>o</sup> 5 présenterait à 30" d'après de Graefe une insuffisance de 5° pr, qui correspond à une déviation dont la valeur est un peu plus de 0.5". En réalité, dans un travail à la même distance, ce malade a une quote de travail de  $\frac{3.5}{5.5}$ , une quote en réserve de  $\frac{2}{5.5}$ . Pour lui permettre un travail binoculaire soutenu, il faudrait diminuer sa convergence de 1.75" au moins, ce qui lui donne-

rait pour  $q' \frac{1.75}{5.5}$  et pour  $q' \frac{3.75}{5.5}$  dont le rapport est de 1 : 2.1.

Ce rapport correspond à celui que nous avons trouvé comme normal. La diminution de la convergence de 0.5<sup>m</sup> qui serait indiquée d'après la méthode de Grafe ne pourrait suffire à rendre à l'individu en question la possibilité du travail binoculaire soutenu à la distance de 30<sup>m</sup>.

L'amplitude de convergence chez les hypermétropes purs (21) varie entre 1.25 et 9.75<sup>m</sup>, le maximum entre 0.25 et 9<sup>m</sup>, le minimum entre + 0.25 et — 2.5<sup>m</sup>.

L'hypermétropie est comprise entre 0.25 et 3.5 D.

Le maximum de convergence est très défectueux, et cette insuffisance de la force adductrice est révélée dans tous ces cas par une asthénopie musculaire. Chez les n° 9, 19 et 24, une asthénopie accommodative s'ajoute à l'asthénopie musculaire.

Le minimum de convergence chez ces malades présente de grandes variations.

Chez un certain nombre il est bien au-dessous du minimum normal, ceux par exemple où il est compris entre + 0.25 et — 0.25; chez eux il existe donc une insuffisance externe en même temps qu'une insuffisance interne; avec une tendance à la divergence à courte distance il y a tendance à la convergence de loin.

Nous citerons comme exemple le n° 18. Il s'agit ici d'une jeune fille de 19 ans, peintre de profession. Elle a une hypermétropie de 3 D dont 0.75 D de manifeste seulement. Son maximum de convergence est de 5.5<sup>m</sup>, son minimum de + 0.25<sup>m</sup>. En même temps qu'elle fait un effort d'ac-

commodation pour voir nettement un objet situé à l'infini, elle ne peut se dispenser de faire un effort de convergence. Chez elle cette insuffisance externe est évidemment secondaire et dépend en grande partie de son état de réfraction. En effet avec les verres convexes 0.75 D le minimum de convergence est de  $-0.25^{\text{m}}$ .

Dans une deuxième catégorie le minimum de convergence paraît ne pas varier de l'état normal. Ceux, par exemple, chez qui le minimum varie de 0.75 à  $1.5^{\text{m}}$ .

Enfin le malade au n° 14 paraît accuser un véritable sarcroît de la force abductrice. En effet, celle-ci dépasse de  $0.5^{\text{m}}$  la force adductrice.

L'amplitude de convergence chez les anisométropes, hypermétropes varie entre  $1.5^{\text{m}}$  et  $9.5^{\text{m}}$ ; le maximum entre 1.25 et  $-9^{\text{m}}$ , le minimum entre  $+2$  et  $-1^{\text{m}}$ .

L'hypermétropie est comprise entre 0.75 et 4.5 D.

Les n° 30, 32, 34 et 41 seuls ne se plaignent pas d'asthénopie. Chez eux la période de lutte est passée, et l'asthénopie a disparu parce qu'ils ont pris l'habitude de faire exclusion d'un œil pendant le travail binoculaire de près. Le n° 29, fortement asthénope, avait trouvé ce moyen pour se débarrasser de ce symptôme gênant.

Chez les myopes purs, au nombre de 11, l'amplitude de convergence est comprise entre 1.5 et  $10.05^{\text{m}}$ ; le maximum est de 1.25 à  $9^{\text{m}}$ , le minimum de 0.25 à  $2.05^{\text{m}}$ . La myopie atteint 7 D.

Le symptôme de l'asthénopie est beaucoup moins fréquent chez ces malades que chez les hypermétropes. En



effet, elle existe seulement dans les cas où la myopie n'est pas au-dessus de 5 D. A des degrés de myopie plus élevée, la vision binoculaire, même dans les meilleures conditions, n'est guère possible. Il est donc naturel que le besoin de la vision binoculaire cède au besoin des images nettes. La période de lutte, si même elle existe, doit être de plus courte durée chez les myopes de degrés élevés, et ceux-ci passent bien plus vite au strabisme divergent que les emmétropes et les hypermétropes (1).

Chez tous ces malades il n'y a guère que le n° 47 qui indique une diminution de la force abductive, et encore elle n'est pas bien marquée. Le n° 57, au contraire, fait preuve d'une prépondérance marquée des droits externes.

Chez les anisométropes myopes, l'amplitude de convergence varie entre 1.25 et 11<sup>m</sup>; le maximum entre 0 et 10<sup>m</sup>, le minimum entre 1 et 4<sup>m</sup>.

La myopie varie entre 1 et 16 D.

Le maximum chez ces malades atteint des degrés plus élevés que chez les emmétropes et hypermétropes. En effet, chez les n° 62, 63 et 68 il est de 10<sup>m</sup>. Cependant le symptôme de l'asthénopie musculaire a été des plus accusés. L'explication n'est pas difficile à trouver. Le degré de la myopie était de 3.5, 4 et 5 D. Le travail de près a dû se faire à une courte distance. La quote de convergence en réserve serait dans ces conditions certainement insuffisante. L'observation du n° 63 a été déjà étudiée dans le chapitre précédent.

Les n° 61, 67 et 70 nous indiquent un minimum de con-

(1) De Graefe, « Ueber musculäre Asthénopie, » in Arch. f. Ophth., t. VIII.

vergence au-dessous de la normale. L'insuffisance externe coexiste donc avec l'insuffisance interne.

Le n° 58, au contraire, a toute son amplitude de convergence négative. Le maximum est 0, tandis que le minimum atteint 4<sup>m</sup> de convergence négative.

Enfin nous rapportons huit observations d'anisométropes ayant un œil myope, l'autre hypermétrope. Tous ont une amplitude de convergence défectueuse. A l'exception du malade de l'observation n° 78, tous se plaignent d'asthénopie musculaire. Chez lui, en effet, la vision binoculaire n'existait qu'après la correction de l'œil droit.

## CHAPITRE VIII

Nous avons vu que le strabisme n'exclut pas d'une façon absolue une certaine amplitude de convergence.

Ainsi, dans le strabisme convergent, lorsqu'on approche un objet lumineux, on trouve souvent un point où les deux lignes de regard se croisent et la vision binoculaire existe. C'est le *punctum remotum* de convergence, qui, dans ce cas, est positif.

A partir de ce point le malade peut encore jouir de la vision binoculaire jusqu'au moment où le *punctum primum* de convergence est atteint.

Voici un certain nombre d'observations de ce genre.

[illegible]

**TABEAU V.**

Amplitude de convergence dans le strabisme convergent peralytique.

AGE.	réfraction.	P°	S°	Observations.
1 36 ans	G. M 0.5; V = 1 d. E; V = 1	15 — 3	12 <sup>me</sup>	d. Perte du droit ext. Strab. conver. de 7°
2 20 »	G. M 4; V = 1 d. M 3.5; V = 1	44 — 3	3 <sup>me</sup>	Strab. conver. Diplopie homon.
3 15 »	G. H 1.5 ⊙ A <sub>2</sub> , h. 1.5; V = 0.7 d. H 1.5 ⊙ A <sub>2</sub> , h. 2; V = 3.7	13 — 8	3 <sup>me</sup>	Strab. conver. de 30°
4 44 »	G. M 3; V 1 d. M 3.5; V = 1	7 — 3	4 <sup>me</sup>	Strab. conver. Diplopie homon.
5 21 »	G. et d. M 6; V = 0.8	42 — 3	3 <sup>me</sup>	Strab. conver. Diplopie homon.
6 59 »	E	3.5 — 0.5	3 <sup>me</sup>	Perte de l'oblique sup. Diplopie homon.

Lorsque, dans le strabisme divergent, la vision binoculaire n'est pas entièrement abolie, le maximum de convergence peut être positif, c'est-à-dire que, sous l'impulsion d'un puissant effort de volonté, les muscles adducteurs peuvent ramener les yeux en convergence sur l'objet fixé. D'autres fois le malade n'arrive pas à donner à ces lignes de

regard même une direction parallèle. Dans ce cas, le maximum, aussi bien que le minimum de convergence est négatif. Le maximum est alors donné par le prisme abducteur le plus faible, le minimum par le prisme abducteur le plus fort à travers lequel un objet éloigné est vu simple. La déviation produite par les prismes est répartie aux deux yeux et exprimée en angles métriques. La différence entre le maximum et le minimum donne encore ici l'amplitude de convergence. Il est vrai que cette convergence, étant tout entière négative, pourrait aussi bien être appelée amplitude de *divergence*.

Nous faisons suivre la liste des observations de strabisme divergent où le maximum de convergence était encore positif.

Le strabisme était partout réel, et non apparent dû à l'angle  $\gamma$ .

N°	Sexe	Age	Max. Pos.	Min. Pos.	Amplitude	Max. Neg.	Min. Neg.	Amplitude
1	M	10	10	0	10	0	0	10
2	F	12	15	5	10	0	0	15
3	M	15	20	10	10	0	0	20
4	F	18	25	15	10	0	0	25
5	M	20	30	20	10	0	0	30
6	F	22	35	25	10	0	0	35
7	M	25	40	30	10	0	0	40
8	F	28	45	35	10	0	0	45
9	M	30	50	40	10	0	0	50
10	F	32	55	45	10	0	0	55
11	M	35	60	50	10	0	0	60
12	F	38	65	55	10	0	0	65
13	M	40	70	60	10	0	0	70
14	F	42	75	65	10	0	0	75
15	M	45	80	70	10	0	0	80
16	F	48	85	75	10	0	0	85
17	M	50	90	80	10	0	0	90
18	F	52	95	85	10	0	0	95
19	M	55	100	90	10	0	0	100
20	F	58	105	95	10	0	0	105

Les observations ci-dessus sont toutes relatives à des strabismes divergents réels, et non apparents, dus à l'angle  $\gamma$ . Elles ont été faites à l'aide d'un réfractomètre à double image, et les résultats sont exprimés en angles métriques. La colonne Max. Pos. indique le maximum de convergence positif, la colonne Min. Pos. le minimum de convergence positif, la colonne Amplitude indique l'amplitude de convergence, la colonne Max. Neg. le maximum de convergence négative, la colonne Min. Neg. le minimum de convergence négative, et la colonne Amplitude indique l'amplitude de divergence.

TABLEAU VI.  
Amplitude de convergence dans le strabisme divergent.

n°	ans.	réfraction.	y'	y''	Observations.
1	36 ans	E d. H 0.75	45	$-(-4.03) = 46.08^m$	Strab. diver. de 5° (Horsinger)
2	40 »	E et d. E	44	$-(-4) = 42^m$	Str. diver. doute.
3	47 »	E. H 3 d. H 1 $\odot$ As. h. 0.75 As. h. 1.25	39	$-(-4) = 40^m$	Strab. diver. de 4° Asth.
4	24 »	E. As. h. 0.75 d. As. h. 1	38	$-(-0.75) = 8.75^m$	Strab. diver.
5	30 »	E. As. h. 2 d. As. h. 1	5.5	$-(-4.25) = 8.75^m$	Str. diver. de 3°
6	19 »	E. M 5 $\odot$ As. M 1 d. M 5.5 $\odot$ As. h. 4	4	$-(-4) = 8^m$	Strab. diver.
7	29 »	E et d. As. m. 4	4	$-(-4) = 9^m$	Str. diver. de 3°
8	18 1/2	E. As. h. 2.75 d. As. h. 2.25	3.35	$-(-0.75) = 4^m$	Strab. diver.
9	13 »	E. As. m. 0.5 d. As. m. 1.25	3	$-(-4) = 4^m$	Strab. diver. de 3° Asth.
10	27 »	E et d. M 8	0.75	$-(-8.25) = 9^m$	Strab. diver.

Le degré du strabisme correspond le plus souvent au minimum de convergence. Chez le n° 7, cependant, les lignes de regard peuvent encore diverger de la valeur de 0.5° environ.

Le n° 10 a presque la totalité de son amplitude de convergence négative.

Dans les deux cas suivants l'amplitude de convergence est entièrement négative.

$\frac{S}{2}$	AGE.	RÉFRACTION.	$p'$	$r'$	$a'$	Observations.
1	54 ans	G. M 2.5; V = 0.3 d. M 12; V = 0.4	-0.5	-1.5	-1 <sup>m</sup>	Strab. div. de 7°.
2	12 "	G. M 3 $\supset$ As. m. 2; V = 0.5 d. M 6 $\supset$ As. m. 2; V = 0.6	-2.75	-3.5	-0.75 <sup>m</sup>	Strab. div. de 11°.

Chez le premier de ces deux malades, le minimum de convergence correspond à peu près au degré du strabisme.

Le second malade a un strabisme divergent de 11° qui correspond à une déviation dont la valeur est de 3<sup>m</sup>. Mais chez lui le minimum de convergence est — 3.5<sup>m</sup>; il peut donc augmenter la divergence de ses lignes de regard de la valeur de 0.5<sup>m</sup>.

Si maintenant nous voulions évaluer l'énergie respective des muscles adducteurs et abducteurs, nous aurions dans le premier cas :

$$p' = 1.5 - 0.5 = 1^m; r' = 0; a' = 1^m;$$

et dans le second cas :

$$p' = 3 - 2.75 = 0.25^m; r' = 0.5^m;$$

$$a' = 0.25 - (-0.5) = 0.75^m.$$

Nous avons, en dernier lieu, à nous demander quel peut être l'effet de l'opération du strabisme sur l'amplitude de convergence. Les observations d'un certain nombre de malades opérés par M. Landolt nous permettent de répondre à cette question.

Le tableau suivant se compose de quatre cas de strabisme convergent opérés par la ténotomie du droit interne.

TABLEAU VII.

Amplitude de convergence chez les opérés du strabisme convergent.

N <sup>o</sup>	AGE.	RÉFRACTION.	A.	STRABISME.	A' avant l'opération.	OPÉRATION.	SOUS après l'opé- ration	B' après l'opération		
								B'	B''	B'''
1	18 ans	g. H <sup>o</sup> 1.5; V = 1 d. H <sup>o</sup> 0.5; As. h. 1.75; V = 1 g. et d. H <sup>o</sup> 3.5 D	4 D	Strab. conver- de 23°		d. Ténotomie du droit int.	15	4	—	1 ( $\frac{1}{5}$ )
2	18 "	g. H <sup>o</sup> 1.25; As. h. 3.5; V = 0.7 d. H <sup>o</sup> 1.25; As. h. 1; V = 1 g. et d. H <sup>o</sup> 3 D	4 D	Strab. conver- de 27°  Diplopie ho- mononyme.		g. Ténotomie du droit int.	10	8	—	0 ( $\frac{1}{8}$ )
3	12 "	g. H <sup>o</sup> 0.75; V = 1 d. Compte les doigts à 3" g. et d. H <sup>o</sup> 4.5 D	10 D	Strab. conver- de 28°  Diplopie ho- monyme.		d. Ténotomie du droit int.	10	10	—	0.5 ( $\frac{1}{2}$ )
Ténotomie du droit interne avec avancement du droit externe.										
15	18 "	g. H <sup>o</sup> 1.5; As. h. 1.5; V = 0.7 d. H <sup>o</sup> 1.5; As. h. 2; V = 0.7		Strab. conver- Diplopie ho- monyme. Iscelle. ext. d'après de de Græfe 12° pr.	10°	g. Ténotomie du droit int. avancement du droit ext.	12	16	—	1 ( $\frac{1}{16}$ )



Malgré la nature de l'opération et le degré considérable du strabisme qu'elle a supprimé, nous voyons que chez trois de ces malades les muscles adducteurs possédaient au bout d'un certain temps une énergie suffisante pour donner un maximum de convergence considérable. Le minimum de convergence, de positif qu'il était, est devenu nul et même négatif. Nous ne pouvons nous étonner si dans certains cas, comme chez le n° 1, l'énergie des adducteurs ne paraît se réveiller que tardivement et incomplètement.

Ajoutons que tous ces malades, après quelques exercices, pouvaient réunir les images stéréoscopiques séparées de 4 et de 5<sup>m</sup> (1).

Nous avons rassemblé dans le tableau ci-dessus un certain nombre de cas de strabisme divergent faible opéré par la ténotomie du droit externe, avec ou sans avancement du droit interne. Chez ces malades, dont la déviation peu considérable et relativement récente n'avait pas aboli complètement la vision binoculaire, nous avons pu noter exactement l'amplitude de convergence avant et après l'opération.

Un coup d'œil jeté sur ce tableau suffit pour se convaincre que, dans tous ces cas, l'amplitude de convergence a été augmentée par le fait du reculement du tendon du droit externe ou de l'avancement du droit interne. Le nombre d'angles métriques gagnés du côté du punctum proximum dépasse notablement la quantité de divergence qui a été supprimée par l'opération.

(1) Pour le traitement orthoptique du strabisme, voir Landolt, *art. Strabisme*, Dict. encyclopéd. des sc. méd., p. 288.

TABLEAU VIII.

Amplitude de convergence chez les opérés de strabisme divergent.

N°	AGE.	RÉFRACTION.	R.	STRABISME	R° avant l'opération.	Opération.	RÉSULTAT immédiat.			JOURS après l'opération.	R° après l'opération.			
							P'	R'	A'		P'	R'	A'	
1	15 ans.	g. As. m. 0.75; V=0.9 d. E; V=0.9  g. et d. H <sup>2</sup> 1.5 D	8 D	Strab. div. diplopie croisée. Inanf. int. d'après de Graefe 6 <sup>pr</sup> .	$P^{\circ} = - 0.5^{mm}$	g. Ténotomie du droit externe.	1 <sup>mm</sup>			2	1.25 <sup>mm</sup>			
										3	2.25 <sup>mm</sup>			
										11	3 - (- 1) = 4 <sup>mm</sup>			
2	20 »	g. et d. As. m. 1; V=0.5	Norm.	Strab. div. parfaite diplopie. Inanf. d'après de Graefe 6 <sup>pr</sup> .	$P' \quad R' \quad A'$ $3 - (-1) = 4^{mm}$	d. Ténotomie du droit externe.	6 - 1.75 = 4.25 <sup>mm</sup>			1	9 - 2.2 = 6.8 <sup>mm</sup>			
										16	19 - 1.6 = 17.4 <sup>mm</sup>			
										20	12 - 0 = 12 <sup>mm</sup>			
											Plus de diplopie.			
3	38 »	g. As. m. 2; V=0.5 d. E; V=0.4	4 D	Strab. div. 0 <sup>pr</sup> .	$P^{\circ} = - 1^{mm}$	d. Ténotomie du droit externe g. Ténotomie du droit externe.	0 <sup>mm</sup> 14 <sup>mm</sup>			10	14 - (- 0.5) = 14.5 <sup>mm</sup>			
4	22 »	g. et d. As. h. 0.25; V=1		Strab. div. Inanf. int. d'après de Graefe 10 <sup>pr</sup> .	$P' \quad R' \quad A'$ 12.5 - (-2) = 14.5 <sup>mm</sup>	g. Ténotomie du droit externe.				1	4 - (- 0.75) = 4.75 <sup>mm</sup>			
										2	4 - (- 0.5) = 4.5 <sup>mm</sup>			
										10	5 - 0 = 5 <sup>mm</sup>			
5	46 »	g. As. h. 0.5; V=0.9 d. E; V=0.6	2.5 D	Strab. div. 5 <sup>pr</sup> diplopie croisée. Partie du moteur oculaire commun.		g. Avancement du droit interne.				4	+ 5 <sup>mm</sup>			
										7	20 - 5 = 15 <sup>mm</sup>			
										3 mois	10 - (- 0.25) = 10.25 <sup>mm</sup>			

Sans doute ces tableaux ne représentent pas encore toutes les catégories de cas de ce genre qui peuvent être soumis au traitement chirurgical. Tous les malades atteints d'insuffisance musculaire n'éprouvent pas non plus une augmentation de leur amplitude de convergence. Ainsi nous avons pu observer un myope de degré très élevé, chez lequel la ténotomie du droit externe produisait une diminution très sensible de l'amplitude de convergence.

Mais il faut accuser de ce résultat incomplet, qui n'était en somme pas défavorable, le degré élevé de la myopie, l'excès de longueur du globe de l'œil et la faiblesse des muscles qui en était la suite. On ne peut compter naturellement sur une augmentation de l'amplitude de convergence que lorsque l'amétropie n'est pas assez forte pour que le système musculaire de l'œil ait subi des atteintes profondes. Des expériences ultérieures ne manqueront pas de confirmer les faits qui ressortent de nos derniers tableaux.



## QUESTIONS.

### DES DIVERSES BRANCHES DES SCIENCES MÉDICALES.

*Anatomie et histologie normales.* — Articulation du pied.

*Physiologie.* — De l'accomodation.

*Physique.* — Electricité atmosphérique ; lésions produites par la foudre.

*Chimie.* — Des oxydes d'étain, de bismuth, d'antimoine, leurs préparations.

*Histoire naturelle.* — De l'opium.

*Pathologie externe.* — Hydarthrose.

*Pathologie interne.* — Le goitre exophtalmique.

*Pathologie générale.* — Les hydropisies.

*Anatomie et histologie pathologiques.* — La cirrhose atrophique.

*Thérapeutique.* — La médication antiphlogistique.

*Hygiène.* — Des aliments.

*Médecine légale.* — Empoisonnement par le phosphore.

*Accouchements.* — Signes de certitude de la grossesse.

Vu et permis d'imprimer,

Vu : Le président de la thèse, Le vice-secrétaire de l'Académie de Paris,  
PANAS, GRÉARD.